

ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA, ECONÔMICA E AMBIENTAL (EVTEA) ZPE IMBITUBA



CADERNO 3: MEIO AMBIENTE

EQUIPE TÉCNICA DO PRODUTO

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Tiago Buss, Me. Economista

Paôla Tatiana Felippi Tomé, Me. Engenheira Civil

Carlos Frederico Alves, Me. Administrador

Leonardo Vilela Steiner, Engenheiro Sanitarista e Ambiental

GESTÃO DO PROJETO

Leonardo Vilela Steiner, Engenheiro Sanitarista e Ambiental

EQUIPE TÉCNICA

Caio Belize, Graduando de Economia

Denis de Lima, Geógrafo

George Henrique Asta De Valhery Jolkesky, Graduando de Relações Internacionais

Gregory Matsushita Dalla Costa, Graduando de Engenharia Civil

Juliana de Melo Floothuis, Engenheira Agrônoma

Joao Leonardo Filgueiras Rodrigues, Graduando de Sistemas de Informação

Letícia Pinto da Silva, Engenheira Civil

Lorenzo Nassr, Oceanógrafo

Luiz Filipe Bruske, Internacionalista

Marceli Daiane de Lima, Contadora

Maria Rita Silveira, Graduanda de Arquitetura

Matheus Eduardo Neuenfeld, Internacionalista

Renata Alcântara, Engenheira Civil

Tainara Cristina Silveira, Engenheira Sanitarista e Ambiental

Empresa responsável pelo produto: EAGLE CONSULTORIA ECONÔMICA E DE ENGENHARIA LTDA CNPJ: 17.940.831/0001-46	
Chamamento público nº 001/2024 Processo SCPAR nº 00000324/2024	Estudos de viabilidade técnica-operacional, econômico-financeira, ambiental e jurídica para estruturação do projeto de concessão para construção, operação, manutenção, gestão e exploração da zona de processamento de exportação de Imbituba-SC (ZPE)
Objeto: EVTEA ZPE Imbituba	Título: Caderno 3: Meio Ambiente

Versão	Nº de páginas	Data	Descrição
0	169	10/10/2024	Versão inicial
1	179	13/02/2025	Ajustes após revisão SCPAr

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	7
1.1	ATENDIMENTO AOS REQUISITOS DO EDITAL	9
2	ASPECTOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS	10
2.1	LEIS FEDERAIS	12
2.2	LEIS ESTADUAIS	15
2.3	LEIS MUNICIPAIS	17
3	DESCRIÇÃO DA ÁREA.....	18
3.1	A ZPE DE IMBITUBA	18
3.2	VISITA TÉCNICA	23
3.2.1	<i>Caracterização do terreno</i>	25
3.3	HISTÓRICO DE LICENCIAMENTO	31
3.4	AUTORIZAÇÕES AMBIENTAIS.....	32
3.5	AUTOS DE INFRAÇÃO	32
3.6	DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	33
4	DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL	36
4.1	ÁREA DE INFLUÊNCIA	36
4.2	RECURSOS HÍDRICOS	40
4.2.1	<i>Pluviometria</i>	44
4.2.2	<i>Águas Subterrâneas</i>	48
4.3	ÁREAS PROTEGIDAS.....	50
4.3.1	<i>Unidades de conservação</i>	50
4.3.1.1	Reserva Extrativista (RESEX) da Pesca Artesanal de Imbituba e Garopaba ⁵²	
4.3.1.2	Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) Areais da Ribanceira	53
4.3.1.3	Área de Proteção Ambiental (APA) da Baleia Franca	53
4.3.2	<i>Áreas de Preservação Permanente (APP)</i>	58
4.3.3	<i>Áreas de Valor Ecológico</i>	61
4.3.4	<i>Terras Indígenas e comunidades tradicionais</i>	61
4.3.5	<i>Patrimônio arqueológico e histórico</i>	64
4.4	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO.....	69
4.4.1	<i>Plano Diretor</i>	70
4.4.1.1	Estudo de Viabilidade Urbanística (EVU).....	73
4.4.2	<i>Classificação dos usos do solo</i>	77
4.5	RUÍDOS.....	82
4.6	QUALIDADE DO AR.....	85
4.7	IDENTIFICAÇÃO DE POTENCIAIS PASSIVOS AMBIENTAIS	87

5	AVALIAÇÃO PRELIMINAR DE IMPACTOS AMBIENTAIS.....	88
5.1	METODOLOGIA DE IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS.....	88
5.2	MATRIZ DE IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS	90
6	PROJETOS E DIRETRIZES DE SUSTENTABILIDADE	102
6.1	EIXO 1: APROVEITAMENTO DE ÁGUA DA CHUVA.....	106
6.1.1	<i>Objetivo.....</i>	106
6.1.2	<i>Legislação aplicável</i>	106
6.1.3	<i>Plano</i>	107
6.1.3.1	Sistema	107
6.1.3.2	Usos da água.....	108
6.1.3.3	Medidas de Monitoramento	109
6.1.3.4	Medidas de Manutenção.....	109
6.2	EIXO 2: GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	110
6.2.1	<i>Objetivo.....</i>	110
6.2.2	<i>Legislação aplicável</i>	111
6.2.3	<i>Classificação dos resíduos</i>	112
6.2.4	<i>Dimensionamento dos equipamentos móveis.....</i>	113
6.2.4.1	Parâmetros	113
6.2.4.2	Volume de resíduos	114
6.2.4.3	Contentores	115
6.2.5	<i>Central de Armazenamento.....</i>	116
6.2.5.1	Localização.....	116
6.2.6	<i>Aspectos construtivos</i>	117
6.2.7	<i>Sinalização</i>	119
6.3	EIXO 3: ENERGIAS RENOVÁVEIS	120
6.3.1	<i>Objetivo.....</i>	120
6.3.2	<i>Legislação Aplicável.....</i>	121
6.3.3	<i>Dimensionamento do sistema fotovoltaico.....</i>	121
6.3.3.1	Áreas disponíveis e definição do local.....	121
6.3.3.2	Aspectos construtivos.....	122
7	ANÁLISE DE VIABILIDADE AMBIENTAL.....	126
7.1	COMPETÊNCIA DO LICENCIAMENTO	126
7.2	ESTUDOS A SEREM REALIZADOS.....	127
7.3	ESTUDOS COMPLEMENTARES	127
7.4	ORÇAMENTO SOCIOAMBIENTAL.....	129
7.4.1	CAPEX.....	129
7.4.1.1	Compensação Ambiental.....	130
7.4.1.2	Taxas de Licenciamento.....	130
7.4.1.3	Estudo de Impacto Ambiental (EIA/RIMA).....	132

7.4.1.4	Plano Básico Ambiental (PBA) e Supervisão Ambiental	135
7.4.2	OPEX	137
7.4.2.1	Programa de gerenciamento de resíduos sólidos	139
7.4.2.2	Programa de monitoramento de efluentes	141
7.4.2.3	Programa de monitoramento da água subterrânea	143
7.4.2.4	Programa de educação ambiental.....	145
7.4.2.5	Programa de monitoramento de ruídos	147
7.4.2.6	Programa de monitoramento da qualidade do ar	149
7.4.2.7	Programa de mitigação dos impactos no sistema viário.....	151
7.4.2.8	Taxas de licenciamento	153
8	CONCLUSÕES	155
9	REFERÊNCIAS	156
10	LISTA DE SIGLAS	174
11	LISTA DE TABELAS	176
12	LISTA DE FIGURAS	178

1 APRESENTAÇÃO

O caderno de meio ambiente integra os Estudos de Viabilidade Técnica, Econômico-financeira e Ambiental (EVTEA) para a realização do projeto de concessão de construção, operação, exploração e gestão da Zona de Processamento de Exportação (ZPE) de Imbituba, em Santa Catarina, conforme o resolvido no Procedimento de Manifestação de Interesse (PMI) de Chamamento Público – nº 01/2024 pela SC PARTICIPAÇÕES E PARCERIAS S.A. – SCPar. O documento tem como objetivo realizar a análise ambiental relacionada à viabilização, implantação e operação da ZPE Imbituba, considerando a área de implementação proposta para o empreendimento e de suas especificações técnicas, atreladas aos projetos de engenharia e arquitetônico.

O caderno de meio ambiente é composto por oito capítulos, incluindo a presente seção, sendo eles:

- I. Introdução: descrição sucinta dos principais objetivos associados aos estudos ambientais e apresentação dos respectivos capítulos que são englobados no caderno ambiental.
- II. Aspectos legais e institucionais: exposição e discussão da legislação aplicável ao licenciamento ambiental de Zonas de Processamento de Exportação e atividades correlatas em nível federal, estadual e municipal.
- III. Descrição da área: descrição das principais características da área destinada à ZPE, evidenciando sua localização, as possíveis atividades industriais a serem implementadas e demais particularidades relevantes. Além disso, este capítulo discute o histórico do empreendimento, aspectos dos projetos de engenharia, licenças e autorizações ambientais, além de possíveis autos de infração.
- IV. Diagnóstico socioambiental: avaliação dos aspectos ambientalmente sensíveis referentes às atividades de implantação e operação da ZPE Imbituba com o objetivo de subsidiar a avaliação preliminar de impactos ambientais. Neste capítulo são detalhadas as seguintes informações:
 - a. Áreas de influência;
 - b. Recursos hídricos;
 - c. Áreas protegidas, como Unidades de Conservação (UC), Áreas de Preservação Permanente (APP), áreas de valor ecológico, terras indígenas, comunidades tradicionais e patrimônios materiais e imateriais da região (histórico, arqueológico ou cultural);
 - d. Uso e ocupação do solo;
 - e. Ruídos e qualidade do ar;
 - f. Identificação de potenciais passivos ambientais.
- V. Avaliação preliminar de impactos ambientais: elaboração e apresentação de matriz preliminar de impactos ambientais e riscos, elencando os impactos provenientes da estrutura já existente e daquelas que virão a ser implementadas; levantamento de todos os aspectos ambientais inerentes à atividade do empreendimento e seus impactos.

- VI. Projetos e diretrizes de sustentabilidade: proposta de projetos voltados para as seguintes vertentes: aproveitamento de água da chuva, manejo de resíduos sólidos e geração de energia renovável.
- VII. Análise de viabilidade ambiental: enquadramento do empreendimento e suas atividades correlatas no licenciamento ambiental de acordo com os aspectos ambientais resultantes da sua instalação e operação, dando os estudos ambientais exigidos pela legislação vigente. Ainda, neste capítulo são apresentados os planos e programas ambientais propostos para mitigação dos impactos identificados e o orçamento socioambiental a viabilidade ambiental do projeto. As etapas são detalhadas abaixo:
- a. Competência de licenciamento: definição da esfera de licenciamento ambiental do empreendimento, com base nas legislações federais e estaduais;
 - b. Estudos ambientais: definição dos estudos ambientais a serem executados, com definição de Termo de Referência (TR);
 - c. Estudos complementares: definido o estudo, avaliações complementares poderão ser solicitadas no ato de emissão do Termo de Referência (TR) pelo órgão licenciador, que podem consistir em: levantamento de qualidade da água, qualidade de sedimentos, flora, fauna terrestre, fauna aquática, biótica aquática, qualidade do ar, ruídos etc;
 - d. Proposição de planos e programas ambientais: listagem e descrição resumida de cada um dos planos e programas ambientais propostos para o empreendimento;
 - e. Orçamento socioambiental: elaboração de planilha de estimativa de custos e prazos de processos de licenciamento, para a implantação (CAPEX) e operação (OPEX), contratação de serviços de terceiros, de equipe própria e levantamentos de campo necessários à operação com base em levantamentos de custos (SICRO-DNIT).
- VIII. Conclusões e recomendações: discussão resumida dos impactos e pontos sensíveis em termos ambientais e antrópicos e os investimentos que devem ser realizados para mitigá-los ou compensá-los.

1.1 ATENDIMENTO AOS REQUISITOS DO EDITAL

Com o objetivo de facilitar a avaliação deste caderno, a Tabela 1 apresenta as seções em que são abordados os itens exigidos pelo Edital do Chamamento Público 01/2024 da SC Participações e Parcerias S.A (SCPar) para o Caderno de Meio Ambiente.

Tabela 1: Atendimento aos requisitos do edital.

Nº	Especificação do Edital	Seção deste Caderno
1	Análises - à luz do plano diretor local, regras urbanísticas, ou outros documentos equivalentes e legislações correlatas - dos terrenos destinados ao empreendimento e de sua área afetada	Cap. 2 e 4
2	Avaliar a sinergia da interface entre o equipamento e o seu entorno, tanto sob o aspecto do acesso aos usuários, quanto do potencial de exploração econômica do local.	Cap. 4 e 5
3	Na eventualidade de alguma ação necessária referente à regularização das áreas afetadas, apresentar o seu detalhamento, bem como os custos e prazos estimados.	Cap. 7
4	Análise a respeito da existência de determinados passivos ambientais, bem como a estratégia para a sua mitigação, correção, tratamento e regularização.	Cap. 4 e 7
5	Estudos de aspectos de sustentabilidade que incluam projetos para fontes renováveis de energia, reuso da água, logística reversa dos equipamentos a serem substituídos e descartados, e destinação adequada de resíduos sólidos	Cap. 6
6	É desejável que os estudos incorporem as melhores práticas de inclusão social, acessibilidade e outras boas práticas ligadas aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (ODS).	Cap. 6
7	Análise e proposta de execução do processo de aprovação do empreendimento nos órgãos responsáveis pelos licenciamentos e autorizações em geral, especificando a abordagem para interlocução com as diversas partes interessadas	Cap. 7
8	Apresentação dos fluxos de processo nos quais haverá ações necessárias do poder concedente e/ou órgãos intervenientes que influenciarão na instalação e operação da ZPE, incluindo, mas não se limitando a: fluxos e prazos para instalação de usuários e licenças e aprovações nos órgãos municipais, estaduais e federais, se necessário	Cap. 7

Fonte: Chamamento público nº 001/2024.

Elaboração própria.

2 ASPECTOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

A Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), criada pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, é o principal dispositivo constitucional brasileiro que assegura a preservação ambiental, definindo o meio ambiente como um patrimônio público a ser protegido (BRASIL, 1981). A PNMA é responsável por dar uma série de diretrizes e políticas que têm como objetivo principal promover a conservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental através da implementação de ações governamentais e da regulamentação de atividades potencialmente poluidoras (BRASIL, 1981).

Para fins explicativos, o Art. 3º da Lei nº 6.938/1981 estabelece os seguintes conceitos e definições (BRASIL, 1981):

I - meio ambiente, o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas;

II - degradação da qualidade ambiental, a alteração adversa das características do meio ambiente;

III - poluição, a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente:

a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;

b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;

c) afetem desfavoravelmente a biota;

d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;

e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos;

IV - poluidor, a pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, direta ou indiretamente, por atividade causadora de degradação ambiental;

V - recursos ambientais: a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora". (BRASIL, 1981, não paginado).

Assim, entende-se como poluidor a pessoa física ou jurídica responsável, direta ou indiretamente, por atividades que causam alterações adversas das características do meio ambiente, sendo o agente causador passível de indenização e penalização, conforme o inciso VII do Art. 4º:

"Art 4º - A Política Nacional do Meio Ambiente visará: (...) VII - à imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário, da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos" (BRASIL, 1981, não paginado).

Diante disso, a Lei nº 6.938/1981 institui, dentre outros, o licenciamento ambiental como um instrumento da PNMA para licenciar atividades ou empreendimentos que causem ou possam causar algum tipo de degradação ambiental. Além disso, a lei estabelece o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), que designa os órgãos e

entidades públicas responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental nas esferas federal, estadual e municipal.

Nesse sentido, a Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011, altera a Lei nº 6.938/1981 e institui novas diretrizes e critérios referentes ao processo de licenciamento ambiental, firmando a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios para promover a proteção do meio ambiente e combate à poluição, dando também suas respectivas atribuições e competências (BRASIL, 2011). Dessa maneira, o inciso XIV do Art. 7º define como obrigação da União:

“(...) XIV - promover o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades: a) localizados ou desenvolvidos conjuntamente no Brasil e em país limítrofe; b) localizados ou desenvolvidos no mar territorial, na plataforma continental ou na zona econômica exclusiva; c) localizados ou desenvolvidos em terras indígenas; d) localizados ou desenvolvidos em unidades de conservação instituídas pela União, exceto em Áreas de Proteção Ambiental (APAs); e) localizados ou desenvolvidos em 2 (dois) ou mais Estados; f) de caráter militar, excetuando-se do licenciamento ambiental, nos termos de ato do Poder Executivo, aqueles previstos no preparo e emprego das Forças Armadas, conforme disposto na Lei Complementar no 97, de 9 de junho de 1999; g) destinados a pesquisar, lavrar, produzir, beneficiar, transportar, armazenar e dispor material radioativo, em qualquer estágio, ou que utilizem energia nuclear em qualquer de suas formas e aplicações, mediante parecer da Comissão Nacional de Energia Nuclear (Cnen); ou h) que atendam tipologia estabelecida por ato do Poder Executivo, a partir de proposição da Comissão Tripartite Nacional, assegurada a participação de um membro do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), e considerados os critérios de porte, potencial poluidor e natureza da atividade ou empreendimento”. (BRASIL, 2011, não paginado).

Já como obrigação dos Estados, conforme Art. 8º, incisos XIV e XV:

“(...) XIV – promover o licenciamento ambiental de atividades ou empreendimentos utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, ressalvado o disposto nos arts. 7º e 9º;

XV – promover o licenciamento ambiental de atividades ou empreendimentos localizados ou desenvolvidos em unidades de conservação instituídas pelo Estado, exceto em Áreas de Proteção Ambiental (APAs);”.

Enquanto o inciso XIV do Art. 9º dá a obrigação dos Municípios:

“XIV - observadas as atribuições dos demais entes federativos previstas nesta Lei Complementar, promover o licenciamento ambiental das atividades ou empreendimentos: a) que causem ou possam causar impacto ambiental de âmbito local, conforme tipologia definida pelos respectivos Conselhos Estaduais de Meio Ambiente, considerados os critérios de porte, potencial poluidor e natureza da atividade; ou b) localizados em unidades de

conservação instituídas pelo Município, exceto em Áreas de Proteção Ambiental (APAs).”

Outros instrumentos constitucionais que complementam ou revisam os procedimentos associados ao licenciamento ambiental são a Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997 e o Decreto nº 8.437, de 22 de abril de 2015, que dão maiores especificações quanto aos tipos de atividades e empreendimentos passíveis de licenciamento ambiental e suas devidas entidades licenciadoras, assim como determina as exigências referentes aos estudos ambientais e licenças necessárias (BRASIL, 1997; 2015).

Tendo em vista que o empreendimento não se enquadra em nenhum dos critérios estabelecidos pelo inciso XIV do Art. 7º da LC 140/2011, espera-se que este não seja licenciado na esfera federal (BRASIL, 2011). Entretanto, para inferir apropriadamente a competência do licenciamento ambiental se faz necessário verificar as respectivas legislações federais, estaduais e municipais aplicáveis a atividades potencialmente ou efetivamente poluidoras.

Sendo assim, na intenção de integrar todas as diferentes normativas que regulamentam e orientam o processo de licenciamento ambiental, especialmente no âmbito de Zonas de Processamento de Exportação, foram reunidos os principais instrumentos legais a respeito. Nesse sentido, são apresentadas as Leis, Decretos, Instruções Normativas e demais resoluções ambientais relevantes a seguir.

2.1 LEIS FEDERAIS

A seguir são indicadas as legislações federais de cunho ambiental que apresentam relevância para o projeto e deverão ser utilizadas para a elaboração dos estudos (Tabela 1).

Tabela 1. Legislações federais aplicáveis ao projeto.

Legislação Federal	Descrição
Lei nº 6.938/1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos para a formulação e aplicação e dá outras providências (BRASIL, 1981).
Resolução CONAMA nº 001/1986	Estabelece o Estudo de Impacto Ambiental – EIA como ferramenta de avaliação da degradação do meio ambiente por atividades humanas. (BRASIL, 1986).
Art. 255, Capítulo VI da Constituição Federal de 1988	Do meio ambiente, onde estabelece que todos tem direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defender e preservar o meio ambiente para as gerações presentes e futuras (BRASIL, 1988a).

Legislação Federal	Descrição
Resolução CONAMA nº 001/1988	Dispõe sobre o cadastro técnico federal de atividades e instrumentos de defesa ambiental (BRASIL, 1988b).
Lei nº 7.661/1988	Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências (BRASIL, 1988c).
Decreto nº 1.122/1994	Cria a Zona de Processamento de Exportação (ZPE) de Imbituba, no Estado de Santa Catarina (BRASIL, 1994).
Lei nº 8.987/1995	Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da constituição federal, e dá outras providências (BRASIL, 1995).
Lei nº 9.433/1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997a).
Resolução CONAMA nº 237/1997	Ordena o processo de licenciamento ambiental das atividades potencialmente poluidoras, definindo responsabilidades, medidas e prazos para o licenciamento, estabelecendo em seu Art. 4 as condições nas quais o licenciamento seria obrigatoriamente do IBAMA (BRASIL, 1997b).
Lei nº 9.605/1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências (BRASIL, 1998).
Decreto s/n de 14 de setembro de 2000	Dispõe sobre a criação da Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca, no Estado de Santa Catarina, e dá outras providências (BRASIL, 2000b).
Resolução CONAMA nº 281/2001	Dispõe sobre modelos de publicação de pedidos de licenciamento (BRASIL, 2001).
Resolução CONAMA nº 357/2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e dá diretrizes ambientais para o enquadramento, além de estabelecer condições e padrões para o lançamento de efluentes, e dá outras providências (BRASIL, 2005).
Resolução CONAMA nº 381/2006	Determina que as auditorias ambientais devem envolver análise das evidências objetivas que permitam determinar se a instalação do empreendedor auditado atende aos critérios estabelecidos nesta Resolução, na legislação ambiental vigente e no licenciamento ambiental (BRASIL, 2006).
Lei nº 11.508/2007	Dispõe sobre o regime tributário, cambial e administrativo das Zonas de Processamento de Exportação, e dá outras providências (BRASIL, 2007a).
Lei nº 11.732/2008	Altera as Leis nºs 11.508, de 20 de julho de 2007, que dispõe sobre o regime tributário, cambial e administrativo das Zonas de Processamento de Exportação, e 8.256, de 25 de novembro de 1991, que cria áreas de livre comércio nos municípios de Boa Vista e Bonfim, no Estado de Roraima; e dá outras providências (BRASIL, 2008).
Decreto nº 6.514/2008	Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências (BRASIL, 2008b).
Resolução nº 056/2008 – ANVISA	Dispõe sobre o regulamento técnico de boas práticas sanitárias no gerenciamento de resíduos sólidos nas áreas de portos,

Legislação Federal	Descrição
	aeroportos, passagens de fronteiras e recintos alfandegários (BRASIL, 2008c).
Decreto nº 6.759/2009	Regulamenta a administração das atividades aduaneiras, e a fiscalização, o controle e a tributação das operações de comércio exterior (BRASIL, 2009a).
Decreto nº 6.814/2009	Regulamenta a Lei no 11.508, de 20 de julho de 2007, que dispõe sobre o regime tributário, cambial e administrativo das Zonas de Processamento de Exportação – ZPE (BRASIL, 2009b).
Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010)	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispoendo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis (BRASIL, 2010a).
Resolução CONAMA nº 428/2010	Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências (BRASIL, 2010b).
Lei Complementar nº 140/2011	Dispõe de procedimento administrativo destinado a licenciar atividades ou empreendimento utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, adicionando condicionantes a Lei nº 6.938/81 (PNMA) (BRASIL, 2011a).
Resolução CONAMA nº 430/2011	Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA (BRASIL, 2011b).
Instrução Normativa nº 014/2011 - IBAMA	Dispõe sobre o licenciamento ambiental (BRASIL, 2011c).
Instrução Normativa nº 001/2015 – IPHAN	Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe (BRASIL, 2015).
Instrução Normativa Conjunta nº 008/2019	Estabelece procedimentos entre o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBIO - e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – Ibama (BRASIL, 2019).
Instrução Normativa ICMBio nº 10/2020	Estabelece procedimentos do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade nos processos de licenciamento ambiental (BRASIL, 2020a).
Lei nº 14.184/2021	Novo Marco Legal das Zonas de Processamento de Exportação - Altera a Lei nº 11.508, de 20 de julho de 2007, para fins de modernização do marco legal das Zonas de Processamento de Exportação (ZPE) (BRASIL, 2021a).

Legislação Federal	Descrição
Instrução Normativa nº 111/2021 – INCRA	Dispõe sobre os procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária nos processos de licenciamento ambiental de obras, atividades ou empreendimentos que impactem terras quilombolas (BRASIL, 2021b).
Decreto nº 11.088/2022	Altera o Decreto nº 6.814, de 6 de abril de 2009, e o Decreto nº 9.933, de 23 de julho de 2019, para regulamentar a modernização do marco legal das Zonas de Processamento de Exportação, estabelecida pela Lei nº 14.184, de 14 de julho de 2021 (BRASIL, 2022).

Fonte: Elaboração própria.

Das legislações apresentadas se dá destaque ao Decreto nº 1.122/1994, que institui a criação da ZPE Imbituba e a Lei nº 11.508/2007, que trata sobre o regime tributário, cambial e administrativo das Zonas de Processamento de Exportação no Brasil (BRASIL, 1994; 2007a).

Ainda, a Lei nº 14.184/2021, conhecida como Novo Marco Legal das ZPEs, faz alterações na Lei nº 11.508/2007 e dá novas diretrizes quanto aos regimes das Zonas de Processamento de Exportação. Dentre as mudanças mais relevantes estabelecidas pode-se citar:

- Flexibilização de exigências para instalação de empresas;
- Especificação e detalhamento dos incentivos tributários e aduaneiros pré-existentes;
- Desburocratização e simplificação do processo de implantação e operação de ZPEs;
- Integração das ZPEs a políticas de desenvolvimento regional;
- Alteração da estrutura de governança das ZPEs, atribuindo novas responsabilidades ao Comitê-Executivo das ZPEs (CZPE).

2.2 LEIS ESTADUAIS

Quanto as leis ambientais do Estado de Santa Catarina, na Tabela 2 foram reunidas as legislações mais relevantes ao presente projeto.

Tabela 2. Legislações estaduais aplicáveis ao projeto.

Legislação Estadual	Descrição
Lei Estadual nº 9.428/1994	Dispõe sobre a Política Florestal do estado de Santa Catarina e dá outras providências (SANTA CATARINA, 1994a).
Lei Estadual nº 9.748/1994	Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos. Alterada parcialmente pela Lei 10.006/95. Regulamentada pelos Decretos 2.648/98, 3.855/05 e 4.778/06 (SANTA CATARINA, 1994b).

Legislação Estadual	Descrição
Decreto Estadual nº 2.285/1997	Cria o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e do Complexo Lagunar (SANTA CATARINA, 1997).
Lei Estadual 10.949/1998	Dispõe sobre a caracterização do Estado em dez Regiões Hidrográficas (SANTA CATARINA, 1998).
Decreto Estadual nº 620/2003	Institui o Programa de Descentralização das Ações de Gestão Ambiental no Estado de Santa Catarina, e dá outras providências (SANTA CATARINA, 2003a).
Lei nº 12.854/2003	Institui o Código Estadual de Proteção aos Animais (SANTA CATARINA, 2003b).
Lei Estadual nº 13.517/2005	Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e estabelece outras providências (SANTA CATARINA, 2005a).
Lei Estadual nº 13.557/2005	Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e adota outras providências (SANTA CATARINA, 2005b).
Lei Estadual nº 14.675/2009	Institui o Código Estadual do Meio Ambiente, estabelecendo diretrizes para a proteção, conservação e recuperação do meio ambiente em Santa Catarina. O Código regula o uso sustentável dos recursos naturais e a preservação dos ecossistemas, além de definir as competências dos órgãos ambientais estaduais. e estabelece outras providências (SANTA CATARINA, 2009).
Decreto Estadual nº 2.955/2010	Estabelece os procedimentos para o licenciamento ambiental a ser seguido pela Fundação do Meio Ambiente - FATMA, inclusive suas Coordenadorias Regionais - CODAMs, e estabelece outras providências (SANTA CATARINA, 2010).
Resolução CONSEMA nº 002/2011	Reconhece a Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Santa Catarina e dá outras providências (SANTA CATARINA, 2011).
Lei nº Estadual 16.283/2013	Altera a Lei nº 14.675, de 2009, que institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências (SANTA CATARINA, 2013).
Lei Estadual nº 16.342/2014	Altera a Lei nº 14.675, de 2009, que institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências (SANTA CATARINA, 2014a).
Resolução CONSEMA nº 51/2014	Reconhece a Lista Oficial das Espécies da Flora Ameaçada de Extinção no Estado de Santa Catarina e dá outras providências (SANTA CATARINA, 2014b).
Lei Estadual nº 16.590/2015	Unifica o licenciamento ambiental para obras públicas, no âmbito do Estado de Santa Catarina e adota outras providências (SANTA CATARINA, 2015).
Resolução CONSEMA nº 98/2017	Aprova a Lei nº 14.675, de 13 de abril de 2009, a listagem das atividades sujeitas ao licenciamento ambiental, define os estudos ambientais necessários e estabelece outras providências (SANTA CATARINA, 2017a).
Lei Estadual nº 17.354/2017	Dispõe sobre a criação do Instituto do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina (IMA) e extingue a Fundação do Meio Ambiente (FATMA) e estabelece outras providências (SANTA CATARINA, 2017b).
Lei Estadual Ordinária nº 17.492/2018	Dispõe sobre a responsabilidade territorial urbana, o parcelamento do solo, e as novas modalidades urbanísticas, para fins urbanos e rurais, no Estado de Santa Catarina e adota outras providências (SANTA CATARINA, 2018a).

Legislação Estadual	Descrição
Lei Estadual nº 17.565/2018	Consolida as Leis que dispõem sobre o Patrimônio Cultural do Estado de Santa Catarina (SANTA CATARINA, 2018b).
Instrução Normativa IMA nº 24/2018	Define a documentação necessária para a emissão de autorização para a supressão de vegetação nativa em área urbana (SANTA CATARINA, 2018c).
Instrução Normativa IMA nº 03/2019	Define a documentação necessária ao licenciamento e estabelecer critérios para apresentação dos planos, programas e projetos ambientais para parcelamento do solo urbano: loteamento de terrenos Loteamento com fins industriais e comerciais (SANTA CATARINA, 2019).
Resolução CONSEMA nº 185/2021	Altera as Resoluções CONSEMA nº 98, de 5 de maio de 2017, CONSEMA nº 99, de 5 de maio de 2017 e seus anexos (SANTA CATARINA, 2021).
Instrução Normativa IMA nº 00/2022	Dá diretrizes gerais aplicáveis aos processos de licenciamento ambiental de todas as atividades no estado de Santa Catarina pelo IMA (SANTA CATARINA, 2022a).

Fonte: Elaboração Própria.

Dentre as legislações ambientais apresentadas pode-se citar o Código Estadual do Meio Ambiente, instituído pela Lei nº 14.675/2009, como uma das mais importantes para o avanço da proteção e melhoria do meio ambiente (SANTA CATARINA, 2009). O Código Estadual do Meio Ambiente de Santa Catarina estabelece diretrizes para a preservação e recuperação ambiental, regula o uso de recursos naturais, define zonas de proteção, Áreas de Preservação Permanente (APPs), dá regras para o licenciamento ambiental, entre outros (SANTA CATARINA, 2009). Além dessa, outras leis relevantes incluem a Política Florestal de Santa Catarina e a Política Estadual de Recursos Hídricos, instituídas pela Lei Estadual nº 9.428/1994 e Lei Estadual nº 9.748/1994, respectivamente (SANTA CATARINA, 1994a, 1994b).

Menciona-se também o Decreto Estadual nº 2.955/2010, a Resolução do Conselho Estadual de Meio Ambiente de Santa Catarina (CONSEMA) nº 98/2017 e a Resolução CONSEMA nº 185/2021 como os principais instrumentos legais que especificam e orientam o processo de licenciamento ambiental no estado de Santa Catarina, listando as atividades licenciáveis e dando as devidas atribuições e competências aos órgãos ambientais públicos (SANTA CATARINA, 2010; 2017a; 2021).

2.3 LEIS MUNICIPAIS

Na Tabela 3 são reunidas as legislações ambientais municipais que apresentam importância para o presente projeto.

Tabela 3. Legislações municipais aplicáveis ao projeto.

Legislação Municipal	Descrição
Lei Complementar nº 2.623/2005	Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável de Imbituba (IMBITUBA, 2005).

Legislação Municipal	Descrição
Lei Ordinária nº 4.215/2013	Institui a nova política municipal de meio ambiente, cria a Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMA) e dá outras providências, como (IMBITUBA, 2013a).
Lei Ordinária nº 4.307/2013	Dispõe sobre a taxa municipal de prestação de serviços ambientais prestados pela Secretaria De Desenvolvimento Econômico Sustentável – SEDES (IMBITUBA, 2013b).
Decreto PMI nº 144/2021	Regulamenta os Projetos Especiais e Operações Concertadas previstos no Plano de Diretor de Desenvolvimento Sustentável de Imituba – PDDSI e dá outras providências (IMBITUBA, 2021).
Lei Ordinária nº 5.389/2023	Dispõe sobre a obrigatoriedade da reciclagem de resíduos sólidos orgânicos no município de Imituba (IMBITUBA, 2023a).

Fonte: Elaboração própria.

Das legislações apresentadas, se dá destaque à LC 2.623, de 19 de março de 2005, que institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável (PDDS) de Imituba, documento essencial para o planejamento urbano e territorial do município, visando garantir o desenvolvimento de forma ordenada e sustentável (IMBITUBA, 2005). O PDDS de Imituba dá ênfase na proteção dos recursos naturais do município, com diretrizes que incluem medidas para a preservação dos ecossistemas locais, a recuperação de áreas degradadas e a gestão adequada dos resíduos sólidos (IMBITUBA, 2005). Além disso, a Lei Ordinária nº 4.215/2013 é responsável por implementar a mais recente Política Municipal de Meio Ambiente e cria a Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SEMA) (IMBITUBA, 2013a).

3 DESCRIÇÃO DA ÁREA

Esta seção trata sobre a descrição da área destinada à Zona de Processamento de Exportação de Imituba de modo a pontuar as principais condições do terreno e das estruturas existentes, incluindo também os acessos rodoviários e ferroviários ao empreendimento. Além disso, o capítulo apresenta e descreve a infraestrutura prevista para a implantação da ZPE Imituba, conforme diretrizes estabelecidas nos projetos de engenharia e arquitetura.

São dadas conjuntamente informações relevantes a respeito do projeto de implementação da ZPE, detalhando o seu histórico, zoneamento de área, possíveis atividades industriais associadas e demais aspectos importantes. Por fim, é discutido em subtópicos o histórico de licenciamento da ZPE Imituba; das autorizações ambientais existentes; e dos autos de infração emitidos.

3.1 A ZPE DE IMBITUBA

O Governo Federal autorizou a criação da Zona de Processamento de Exportação de Imituba em 1994 como parte de uma estratégia nacional para fomentar o desenvolvimento regional e reduzir os desequilíbrios econômicos inter-regionais. A

escolha de Imbituba para sediar uma ZPE foi motivada principalmente pela crise no setor carbonífero da região, que impactou severamente a economia local (LINS; AMORIM, 2016).

Nos anos que se seguiram a sua autorização, foram construídas infraestruturas básicas como cercas, escritórios e instalações para a Receita Federal. No entanto, embora em 1997 três projetos industriais tenham recebido aprovação para se instalar na ZPE, esta nunca se tornou operacional por causa da falta de alfandegamento da área (LINS; AMORIM, 2016).

A área referente à ZPE de Imbituba se encontra no distrito industrial do município de Imbituba, no litoral sul de Santa Catarina. É localizada estrategicamente a 5 km do Porto de Imbituba, um dos portos mais movimentados do estado, e a aproximadamente 90 km da capital, Florianópolis.

Atualmente, o acesso rodoviário ao terreno pode ser feito pela BR-101, que liga a região litorânea de 12 estados e é uma das maiores e principais rodovias do país e pela rodovia municipal Avenida Marieta Konder Bornhausen, que conecta os bairros de Ribanceira e Vila Alvorada à BR-101, nos entornos da ZPE (Figura 1).

Ainda, o terreno se encontra no limite da rodovia estadual SC-437, uma via que une as cidades de Imaruí e Imbituba, importante para o transporte de produtos agrícolas. Embora não existam acessos ao terreno por ferrovia, este se situa próximo a uma ferroviária da Ferrovia Teresa Cristina (FTC), responsável por conectar o Porto de Imbituba ao sul do estado.

Figura 1: Localização da ZPE Imbituba, no município de Imbituba (SC), e os acessos rodoviários existentes.



O Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável de Imbituba (PDDSI), consolidado pela Lei Complementar nº 2.623, de 19 de março de 2005, instituiu o zoneamento de áreas do município no intuito de ordenar o uso do solo e equilibrar o desenvolvimento econômico, social e ambiental. O zoneamento estabelece diferentes áreas para urbanização, preservação ambiental, áreas rurais e zonas de expansão urbana (Figura 2).

De acordo com o PDDSI, a ZPE de Imbituba se encontra em área urbana da Região IV (Oeste) e Região V (Norte), definida como ZI1 (Zona Industrial 1). Esta zona foi criada especialmente para abrigar a ZPE Imbituba, permitindo a armazenagem de cargas gerais e cargas portuárias; oficinas; e instalação de indústrias de todos os portes (IMBITUBA, 2005).

Recentemente, o Plano Mestre do Complexo Portuário de Imbituba e Laguna incluiu a viabilização da ZPE Imbituba como uma das estratégias em seu plano de ações e investimentos para a melhoria operacional do complexo portuário e para a geração de novas demandas (BRASIL, 2024). Segundo o Plano Mestre, um dos seus objetivos para os próximos anos é:

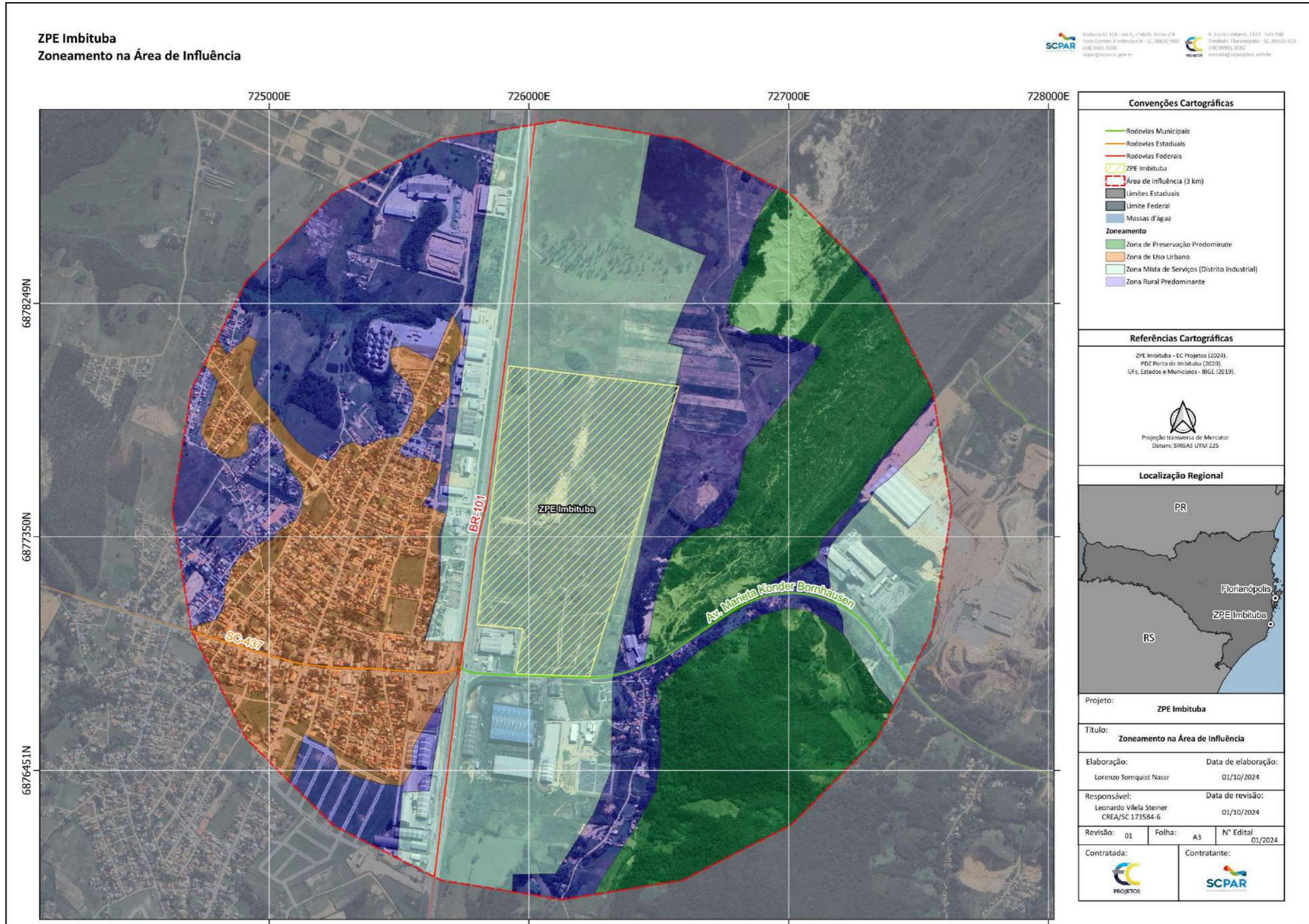
“promover articulação com diferentes stakeholders para viabilizar a implantação da ZPE de Imbituba à luz de seus condicionantes legais, econômico-financeiros e infraestruturais” (BRASIL, 2024, p.328).

Além disso, em 2021 foi regulado o Novo Marco legal das Zonas de Processamento de Exportação, instituído pela Lei Federal nº 14.184/2021, que reformulou significativamente o regime das ZPEs no Brasil de modo a torná-las mais atrativas para empresas exportadoras. Nesse contexto, no início de 2024 a SC-Parcerias S/A (SCPar), através do Programa de Parcerias e Investimentos de Santa Catarina (PPI-SC), publicou um chamamento público para convidar empresas interessadas a propor soluções estruturais, operacionais e de gerenciamento para a estruturação de um projeto de concessão da Zona de Processamento de Exportação de Imbituba (SC).

A premissa inicial do projeto é exposta no item 1.2 do Edital do Chamamento Público Nº 01/2024 – PMI, conforme é dado na íntegra abaixo:

“A premissa inicial do presente Procedimento de Manifestação de Interesse envolve uma concessão precedida de obra pública, na qual o parceiro privado irá desenhar o modelo operacional e os investimentos necessários para implantação da ZPE de acordo com a Lei Nº 14.184/2021 e terá o direito a exploração econômica do ativo, obtendo como fonte principal de receita o arrendamento das áreas.” (SC PARTICIPAÇÕES E PARCERIAS S.A, 2024).

Figura 2: Zonas de uso instituídas pelo PDDSI inseridas na área de influência do empreendimento.



6878249N

6877350N

6876451N

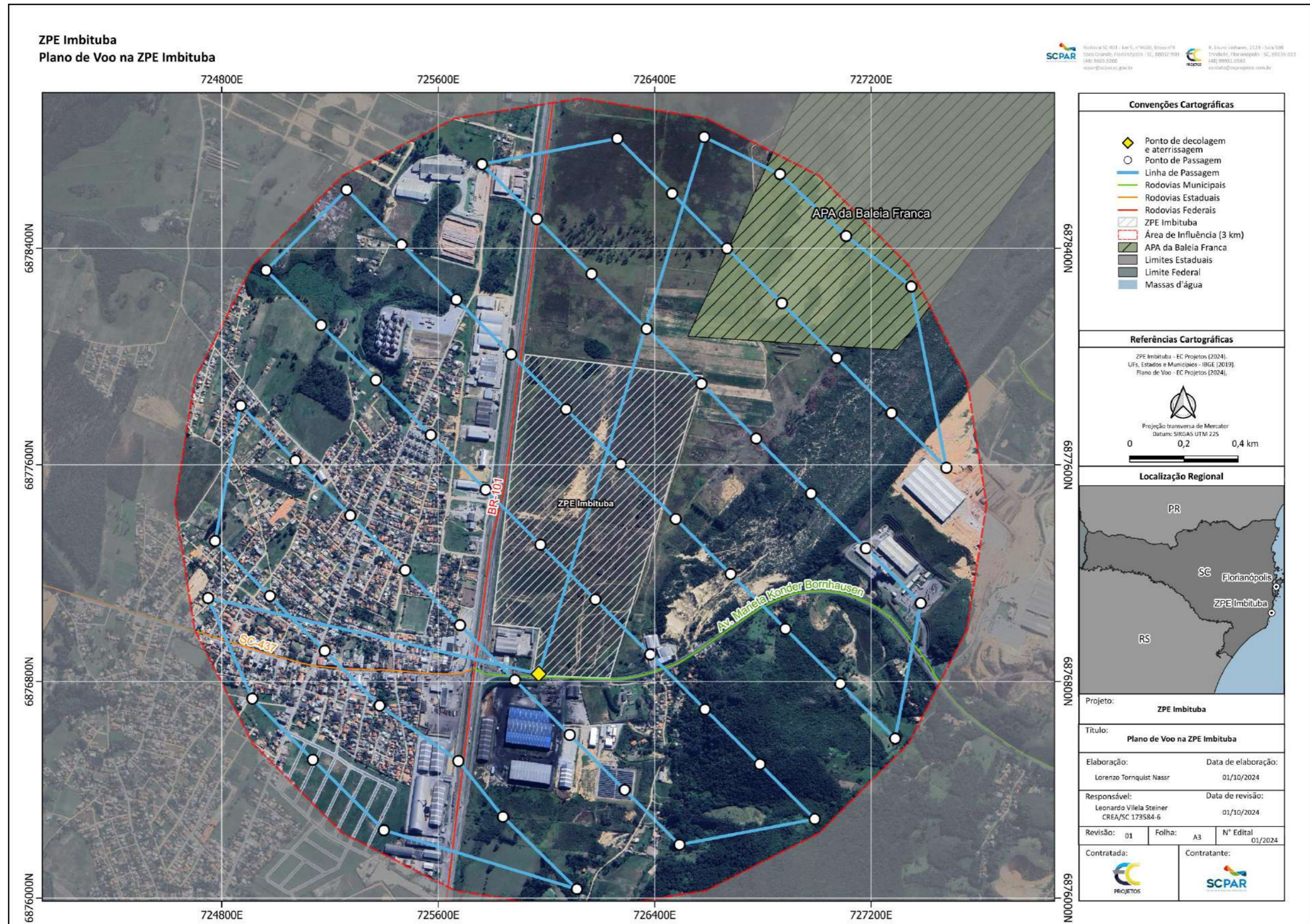
No que diz respeito às atividades industriais com potencial para instalação na ZPE de Imbituba, identificam-se diversos setores que poderão se beneficiar do regime especial de tributação e das vantagens logísticas oferecidas por uma zona de processamento de exportação. Entre os setores de destaque pode-se citar a indústria automobilística, indústria mecânica, agroindústria, indústria de eletrônicos, indústria química, serviços de tecnologia, setor têxtil e indústria cerâmica.

3.2 VISITA TÉCNICA

No dia 01 de agosto de 2024, com a finalidade de subsidiar o presente relatório, foi realizada a vistoria do terreno da ZPE Imbituba pela equipe de profissionais da EC Projetos. A equipe técnica contou com a presença de 1 (um) engenheiro ambiental e sanitaria, 1 (um) internacionalista e 1 (um) oceanógrafo.

A visita técnica foi realizada em três momentos: um primeiro junto ao chefe do Departamento Comercial e Regulatório da SCPar Porto de Imbituba, Elivelton Doré, para discutir os principais objetivos do projeto da ZPE Imbituba e entender a percepção e expectativa dos administradores portuários perante a implementação do projeto; um segundo momento para conhecer as instalações do Porto de Imbituba e visualizar as operações portuárias; e um terceiro momento, no qual foi realizada a avaliação do terreno da ZPE Imbituba, contando com a utilização de drone para o reconhecimento da área; o qual possibilitou a captura de imagens e vídeos em alta resolução, proporcionando uma visão mais abrangente da área (Figura 3).

Figura 3: Plano de Voo de drone sobre o terreno da ZPE Imbituba e áreas no entorno.


6876000N
6876800N
6877600N
6878400N

Assim, a partir da visita técnica ao Porto de Imbituba e do reconhecimento da área da ZPE *in loco* foi possível observar as características do terreno, identificar o estado de conservação das estruturas existentes e mapear os aspectos relevantes relacionados à engenharia, meio ambiente e outras demandas. A seguir são discutidos tais aspectos.

3.2.1 CARACTERIZAÇÃO DO TERRENO

O terreno da ZPE Imbituba apresenta mais de 60 hectares de área de solo predominantemente arenoso-terroso com a presença de algumas rochas. Apresenta cobertura vegetal em estágio inicial, incluindo gramíneas, vegetação rasteira e arbustiva e até a presença de espécies exóticas, como pinheiros, e nativas, como o butiazeiro (Figura 4).

Figura 4: Na imagem superior mostra uma árvore do gênero Pinus e na imagem inferior mostra uma espécie de *Butia catarinenses*, o butiazeiro.



Fonte: Autoria própria.

Quanto à situação do terreno, observou-se que esse se encontra parcialmente nivelado (resquícios do nivelamento de terreno realizado no passado), com pontos de erosão causados por drenagem da água da chuva. Ainda, a porção interior do terreno apresenta uma maior quantidade de trechos em desnível, compreendendo partes com solo arenoso exposto e possíveis áreas alagáveis (Figura 5).

Figura 5: Porção do terreno com solo arenoso sem cobertura vegetal e sinais de erosão.



Fonte: Autoria própria.

Próximo à entrada da ZPE se concentram as edificações construídas nos primeiros anos de sua criação: um escritório provisório, um prédio da Receita Federal do Brasil, uma

plataforma de fiscalização e uma guarita (CODESC, 2010 apud Lins e Amorim, 2016) (Figura 6).

Figura 6: Estruturas remanescentes no terreno da ZPE.



Fonte: Autoria própria.

As construções presentes no local se concentram próximas a entrada do terreno e atualmente se encontram abandonadas e deterioradas; não dispõem de janelas ou portas e apresentam sinais de vandalismo e uso indevido, conforme observa-se pela presença de pichações, móveis em péssimo estado e bebidas alcoólicas (Figura 7 e Figura 8).

Figura 7: Lata de cerveja e sofá encontrados dentro das edificações.



Fonte: Autoria própria.

Figura 8. Colchão e pichação encontrados dentro das edificações.



Fonte: Autoria própria.

Embora as edificações estejam em situação precária, algumas apresentam base estrutural em boas condições e uma possível antiga rede de esgoto e drenagem (frente a presença de fossa séptica), podendo apresentar potencial para reaproveitamento em construções futuras (Figura 9).

Figura 9: Fossa séptica de uma edificação.



Fonte: Autoria própria.

Além disso, foram identificadas estruturas remanescentes do cercamento pré-existente e de antigos postes de energia, ambos comprometidos e inutilizáveis (Figura 10).

Figura 10: Cercamento e postes comprometidos na área do terreno.



Fonte: Autoria própria.

Por último, um aspecto importante observado foi a disposição irregular de equipamentos, lixos, entulhos e resíduos descartados indevidamente ao longo de todo o terreno. Foram encontrados objetos como: latas de tintas; destroços de pneus; materiais de construção; fragmentos de ventilador e até ossos de animais (Figura 11).

Figura 11: Entulhos, lixos e outros resíduos identificados na ZPE Imbituba.



Fonte: Aatoria própria.

3.3 HISTÓRICO DE LICENCIAMENTO

O processo de licenciamento ambiental foi estabelecido pela Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) em 1981 como uma ferramenta para promover o controle de atividades potencialmente poluidoras (BRASIL, 1981). A PNMA instituiu a obrigatoriedade do licenciamento ambiental para todos os empreendimentos e

atividades que alterem, diretamente ou indiretamente, as características do meio ambiente e gerem impactos ambientais (BRASIL, 1981).

A regulamentação do licenciamento ambiental foi especificada pela Resolução CONAMA nº 237 de 1997, que estabeleceu os procedimentos específicos para a concessão das licenças ambientais, incluindo a Licença Prévia (LP), a Licença de Instalação (LI) e a Licença de Operação (LO) (BRASIL, 1997). Assim, os órgãos ambientais competentes podem impor condicionantes como requisitos à emissão dessas licenças, que podem incluir a exigência de medidas ou ações para minimizar, compensar ou controlar impactos ambientais decorrentes do empreendimento.

Nesse sentido, procurou-se analisar o histórico de licenciamento do empreendimento com o objetivo de identificar possíveis condicionantes estabelecidas anteriormente e avaliar os requisitos exigidos pelo órgão ambiental. Essa abordagem visa fundamentar o presente estudo e subsidiar o planejamento das medidas a serem implementadas para controlar e gerir os passivos ambientais do empreendimento.

Assim, buscou-se investigar o histórico de licenciamento ambiental vinculado à ZPE Imbituba no site de consultas do Instituto de Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA) (IMA, 2024) e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) (IBAMA, 2024). No entanto, não foram encontrados processos em aberto na área, ainda que a ZPE Imbituba disponha de cadastro no legado formalizado em 1997.

3.4 AUTORIZAÇÕES AMBIENTAIS

A Autorização Ambiental (AuA) é um documento emitido pelos órgãos ambientais em um único ato para o licenciamento simplificado de atividades que não são consideradas de alto impacto, mas ainda requerem controle e monitoramento para assegurar sua conformidade (SANTA CATARINA, 2017). No Estado de Santa Catarina, as AuA são emitidas pelo IBAMA, IMA e órgãos municipais ambientais.

Assim, buscou-se investigar possíveis autorizações ambientais emitidas anteriormente para a ZPE Imbituba no site de consultas do IMA (IMA, 2024) e do IBAMA (IBAMA, 2024), no entanto, não foram encontradas autorizações ambientais emitidas para a ZPE.

3.5 AUTOS DE INFRAÇÃO

Os autos de infração são instrumentos legais utilizados por órgãos reguladores para formalizar a constatação de infrações cometidas por pessoas físicas ou jurídicas. Estes são emitidos quando há verificação de condutas que estejam em desacordo com as normas e legislações vigentes, podendo ser no âmbito ambiental, tributário, trabalhista, entre outros.

Assim, para verificar processos referentes a possíveis irregularidades encontradas na área do empreendimento, buscou-se investigar a ocorrência de autos de infração emitidos anteriormente para a ZPE Imbituba no site de consultas do IMA (IMA, 2024), IBAMA (IBAMA, 2024), da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (ANVISA, 2024) e da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ) (ANTAQ, 2024). Entretanto, não foram encontrados autos de infração registrados para o empreendimento.

Ainda, buscou-se também levantar possíveis Termos de Ajustamento de Conduta (TAC) vinculados à ZPE. Previsto no § 6º do art. 5º da Lei 7347/85, o TAC é um acordo que o Ministério Público celebra com o violador de determinado direito coletivo para reparar o dano causado e evitar a ação judicial (BRASIL, 1985). Porém não foram encontrados processos registrados no Ministério Público Federal (MPF) (MPF, 2024) e nem no Ministério Público Estadual de Santa Catarina (MPSC) (MPSC, 2024) para o empreendimento.

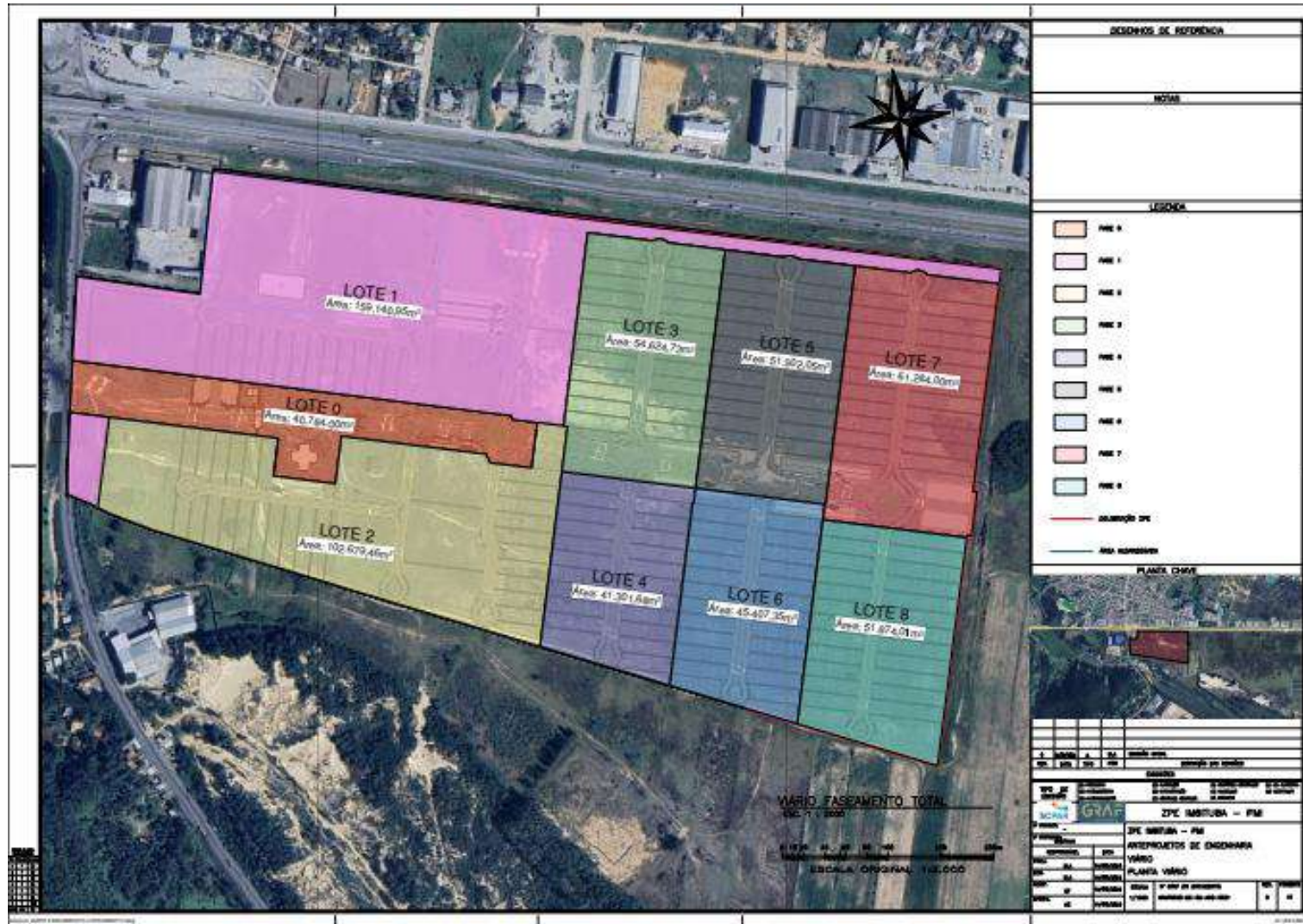
3.6 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A proposta de implementação da ZPE Imbituba desenhada pelo Consórcio EC-GRAF-GARIN parte do projeto já realizado pela Estel Engenharia e compartilhado com os participantes no âmbito do Chamamento público nº 001/2024 e inclui a construção de:

- Portarias de acesso (BR-101 e via de acesso ao Porto de Imbituba);
- Edifícios de apoio à área alfandegada;
- Portarias das áreas alfandegadas;
- Edifícios administrativos;
- Edifícios de apoio aos caminhoneiros;
- Galpões de armazenamento;
- Áreas de estacionamento;
- Arruamento;
- Infraestrutura básica de utilidades (água, luz, esgotamento sanitário e drenagem);
- Terraplanagem;
- 198 lotes para exploração industrial;
- Estacionamento para 44 veículos pesados;
- Estacionamento para 593 veículos leves.

A Figura 12 apresenta o layout básico do projeto, o qual ocupa uma área de pouco mais de 60 hectares no município de Imbituba, às margens da BR-101. A implantação será realizada em nove fases distintas, sucessivas e distribuídas ao longo de 35 anos de concessão (Figura 13).

Figura 13: Planejamento de implantação da ZPE Imbituba.



4 DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL

O diagnóstico socioambiental da área do empreendimento é importante para descrever e compreender as características físicas, bióticas e socioeconômicas do meio, de modo que a análise integrada das condições sociais e ambientais do local do empreendimento ajudem a identificar potenciais riscos e impactos negativos que venham a afetar a sua área de influência.

No processo de licenciamento, o diagnóstico socioambiental é uma etapa que integra os estudos ambientais para obtenção da LP, se diferenciando conforme nível de especificidade exigido em relação ao potencial de impacto do empreendimento. No caso de Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e os Relatórios de Impacto Ambiental (RIMA), a obrigatoriedade de elaboração do diagnóstico ambiental é prevista na Resolução CONAMA nº 001/1986, Art. 6º.

O diagnóstico constitui uma base fundamental para estimar e antecipar os possíveis impactos decorrentes da implantação e operação do empreendimento ou atividade em estudo, servindo de base para a elaboração da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), apresentada no próximo capítulo.

O diagnóstico também auxilia na formulação e proposição de medidas mitigadoras e compensatórias, assim como subsidia a avaliação e determinação da viabilidade ambiental do empreendimento.

Diante disso, no contexto do licenciamento, buscou-se levantar as informações relevantes para este diagnóstico, com o objetivo de realizar uma análise técnica e sistemática dos dados socioambientais disponíveis para a área do empreendimento. Ainda, serão incorporados os registros e detalhes identificados em campo, durante a visita técnica no dia 01/08/2024.

4.1 ÁREA DE INFLUÊNCIA

A Resolução CONAMA nº 001/1986 define Área de Influência (AI) de um empreendimento como a extensão geográfica que será afetada direta e indiretamente pelos impactos causados nas fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento, podendo ser considerada a bacia hidrográfica como área de influência a ser afetada (BRASIL, 1986).

Assim, pode-se dividir a AI conforme sua abrangência: Área de Influência Indireta (AII), que corresponde à área sujeita aos impactos diretos e indiretos do empreendimento; Área de Influência Direta (AID), que corresponde à área que sofrerá os impactos diretos do empreendimento; e Área Diretamente Afetada (ADA), que corresponde à área que sofre da ação direta da operação ou implantação do empreendimento.

Dessa forma, para a ZPE de Imbituba, definiu-se áreas de influência de acordo com o meio em que o empreendimento exerce influência, sendo estes:

- **Meio físico-biótico:** este refere-se ao meio em que ocorre a interação entre os elementos abióticos (como o solo, a água, o clima e o relevo) e bióticos (como fauna e flora). Para a elaboração do presente diagnóstico e realização da análise dos dados secundários da área do empreendimento, foi adotado um valor de 3 km para a área de influência do meio físico-biótico. Esse valor foi adotado utilizando como premissa o raio de Zonas de Amortecimento (ZA) de UCs sem ZA, fixado em 3 km pela Resolução CONAMA nº 428/2010 (Figura 14) (BRASIL, 2010). Sendo assim, adotou-se para AI do meio físico-biótico um raio de 3 km a partir da área do empreendimento.
- **Meio socioeconômico:** este refere-se ao meio que abrange as atividades antrópicas e os aspectos sociais e econômicos. Para a área de influência do meio socioeconômico adotou-se os limites municipais da Divisão Político Administrativa (DPA), conforme utilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), definindo para a AI do meio socioeconômico os limites do município de Imbituba, cidade onde se localiza o empreendimento (Figura 15).

Figura 14: Área de Influência do Meio Físico-Biótico.

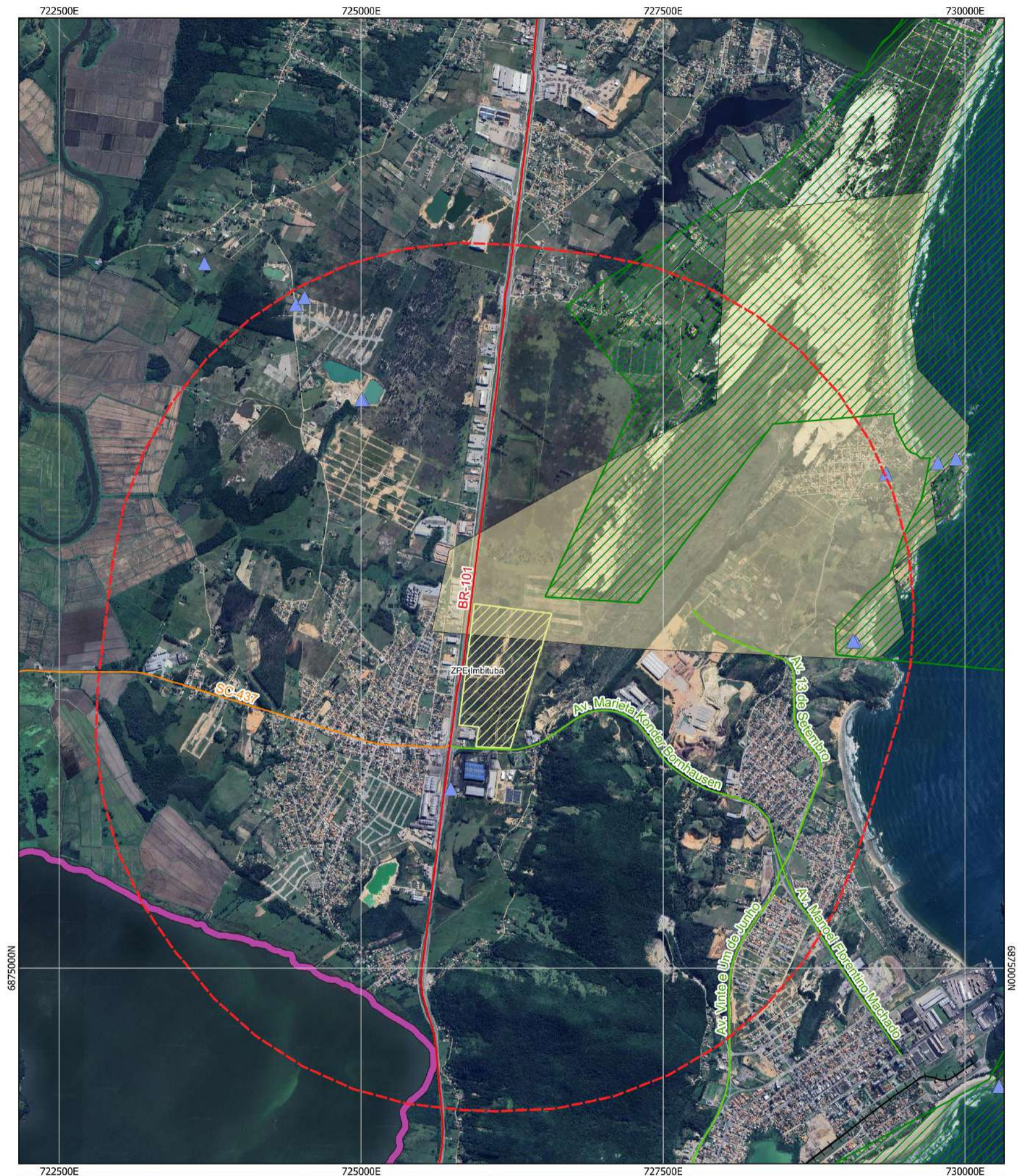
ZPE Imbituba
Localização do empreendimento e acessos



Rodovia SC 401 - km 5, nº4000, Bico nº4
Saco Grande, Florianópolis - SC, 88052-900
(48) 3665-3300
separ@scpar.sc.gov.br



R. Laura Linhares, 2123 - Sala 508
Trindade, Florianópolis - SC, 88058-003
(48) 90931-0500
contato@projetos.com.br



Convenções Cartográficas		Referências Cartográficas	Localização Regional	Projeto: ZPE Imbituba	
<ul style="list-style-type: none"> ● Florianópolis 🏠 Porto de Imbituba ▲ Sítios Arqueológicos — Rodovias Estaduais — Rodovias Federais — Rodovias Municipais 🔴 Área de Influência do Meio Físico-Biótico 	<ul style="list-style-type: none"> 🟡 ZPE Imbituba 🟢 Unidades de Conservação 🟠 APP - Dunas 🟣 APP - Margens Lagoa Mirim 🟦 Massas d'água 🟤 Unidades da Federação 	ZPE Imbituba - EC Projetos (2024). Rodovia Federal - DNIT (2022). Rodovia Estadual - DNIT (2021). UFS, Estados e Municípios - IBGE (2019). Projeção transversa de Mercator Datum: SIRGAS UTM 22S 		Título: Localização do empreendimento e acessos Elaboração: Lorenzo Tornquist Nassr Responsável: Leonardo Vilela Steiner CREA/SC 173584-6 Data de elaboração: 01/10/2024 Data de revisão: 01/10/2024 Revisão: DD Folha: A3 Nº Edital: 01/2024 Contratada: Contratante:	

Figura 15: Área de Influência do Meio Socioeconômico.



Nos tópicos a seguir é apresentado e discutido o diagnóstico das respectivas áreas de influência dos meios físico-biótico e socioeconômico.

4.2 RECURSOS HÍDRICOS

Em 1997 foi instituída a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) por meio da Lei nº 9.433/1997 (BRASIL, 1997). A PNRH tem como objetivo orientar e gerenciar a utilização dos recursos hídricos de forma integrada, promovendo o seu uso racional e consciente com o intuito de assegurar a qualidade e disponibilidade do recurso (BRASIL, 1997).

A PNRH prevê a elaboração e implementação de planos de gestão em escala nacional (Planos Nacionais de Recursos Hídricos), estadual (Planos Estaduais de Recursos Hídricos – PERH) e de bacia hidrográfica (Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas interestaduais e estaduais), criado para promover o gerenciamento adequado e o uso sustentável das águas de uma região. O Plano de Recursos Hídricos engloba o diagnóstico detalhado das características dos recursos hídricos da região, avaliando a disponibilidade e a qualidade desses, além de identificar os principais usos, conflitos potenciais e demandas futuras (BRASIL, 1997).

O Plano Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina (PERH/SC) foi estabelecido pela Lei Estadual nº 9.748, de 21 de dezembro de 1994, e cita como seus principais objetivos: garantir o desenvolvimento econômico e social, promovendo a melhoria da qualidade de vida em equilíbrio com o meio ambiente; alinhar as atividades humanas com o ciclo hidrológico no Estado de Santa Catarina; e assegurar que a água, seja controlada e utilizada de maneira sustentável, atendendo aos padrões de qualidade e quantidade adequados em todo o território estadual (SANTA CATARINA, 1994).

Atuam na política estadual o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH), órgão colegiado responsável pela formulação, acompanhamento e avaliação da política estadual; pelos Comitês de Bacia Hidrográfica, entidades consultivas e deliberativas responsáveis pela gestão descentralizada dos recursos hídricos nas bacias hidrográficas de Santa Catarina; e pela Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDE), que atua como órgão gestor (SANTA CATARINA, 1994).

A lei também prevê os elementos constitutivos do Plano Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina:

“Art. 14. O Plano Estadual de Recursos Hídricos terá como elementos constitutivos:

I - a condução prática dos objetivos da Política Estadual de Recursos Hídricos em metas a serem alcançadas em prazos definidos;

II - a ênfase nos aspectos quantitativos e qualitativos da água;

III - o inventário das disponibilidades hídricas, seus usos atuais e futuros, ressaltando os conflitos resultantes;

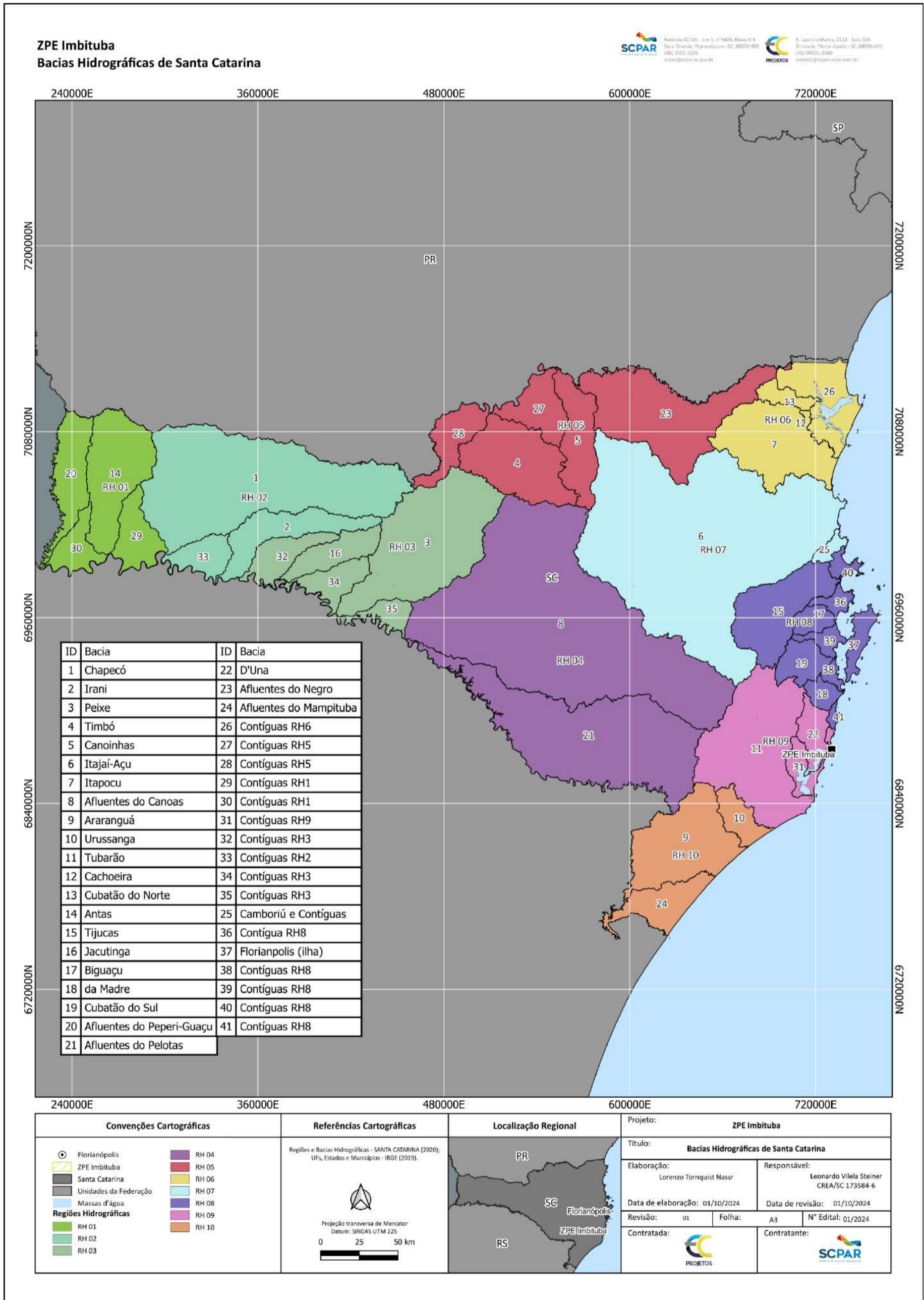
IV - a definição e as análises pormenorizadas das áreas críticas, atuais e potenciais;

V - as diretrizes para à outorga do uso da água, que considerem a aleatoriedade das projeções dos usos e das disponibilidades da água”.

Assim, o PERH/SC caracteriza a situação dos recursos hídricos do estado e apresenta o cenário hídrico atual utilizando como base as dez Regiões Hidrográficas (RH) estabelecidas pela Lei Estadual 10.949/1998 (SANTA CATARINA, 1998). As RHs foram definidas de acordo com as semelhanças das características naturais, sociais e econômicas das bacias hidrográficas contempladas (SANTA CATARINA, 1998).

O município de Imbituba está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio D’una, que por sua vez se localiza dentro da Região Hidrográfica Sul Catarinense (RH9), esta que abrange também a Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e outras bacias contíguas (Figura 16) (SANTA CATARINA, 2017). Ainda, Imbituba é um dos municípios que margeiam a Lagoa do Imaruí, uma das oito lagoas que formam o Complexo Lagunar Sul Catarinense, estando o empreendimento a menos de 3 km das margens da Lagoa do Imaruí.

Figura 16: Bacias Hidrográficas de Santa Catarina



A Bacia Hidrográfica do Rio D'una ocupa 11,06% da RH9 e apresenta 658 km² de área, com uma largura média de 18 km e declividade média de 15% (SANTA CATARINA, 2017). O seu principal constituinte, o Rio D'una, possui cerca de 60 km de extensão e tem suas nascentes situadas na área do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, enquanto sua foz se encontra na divisa entre os municípios de Imaruí e Laguna, desaguando na Lagoa do Mirim (SANTA CATARINA, 2017). Os dois principais usos das águas da bacia do Rio D'una são referentes às atividades industriais e de irrigação (SANTA CATARINA, 2017).

Segundo o Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar, Imbituba faz parte da Sub-bacia do rio D'una e Complexo Lagunar, conjuntamente com os municípios de Imaruí e Laguna (SANTA CATARINA, 2020a). Esta sub-bacia tem cerca de 118.054 ha de área, 203,56 km de perímetro e abriga mais de 107 mil habitantes ao longo dos seus 3 municípios constituintes (SANTA CATARINA, 2020a; IBGE, 2024).

De forma geral, o principal uso de terra associado à sub-bacia do Rio D'una refere-se à agropecuária, na qual pastagens ocupam 69,5% da sua área, seguido de 12% de lavouras permanentes e temporárias, e 8,54% de matas naturais e plantadas (SANTA CATARINA, 2020a). Além disso, as atividades econômicas mais relevantes da sub-bacia são: pesca artesanal, rizicultura e cultura de mandioca (SANTA CATARINA, 2020a).

Ademais, é necessário mencionar que nas proximidades do empreendimento se situa a porção norte da Lagoa do Mirim, esta que é uma das lagoas costeiras que integra o Complexo Lagunar Sul Catarinense, abrangendo diversos municípios e comunidades pesqueiras (BERRETA, 2007). A Lagoa do Mirim apresenta área de aproximadamente 109 km² e é caracterizada pela ocorrência de mangues, restinga e marisma ao longo das suas margens (BERRETA, 2007).

Ainda que essa seja uma importante fonte de recurso hídricos e pesqueiros para a região, a Lagoa do Mirim vem enfrentando desafios relacionados à poluição e ao uso desordenado de suas margens, principalmente por conta da expansão urbana e da agricultura intensiva na região (GONÇALVES; MATIAS; LAZENDOF, 2017). Além disso, visto que essa lagoa apresenta baixa circulação de águas, esta pode ser mais sensível a poluentes e deve ser bem gerenciada e monitorada para garantir a qualidade da água e sua integridade.

Frente a necessidade de conscientização da população sobre a poluição das águas da bacia hidrográfica, foi criado em 1997, através do Decreto Estadual nº 2.285/1997, o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar (SANTA CATARINA, 1997). O Comitê é responsável por propor e acompanhar a implementação de ações voltadas à gestão dos recursos hídricos na região hidrográfica de sua abrangência, sendo composto por representantes dos usuários da água (40%), da sociedade organizada (40%) e do governo (20%). Posteriormente, o Decreto nº

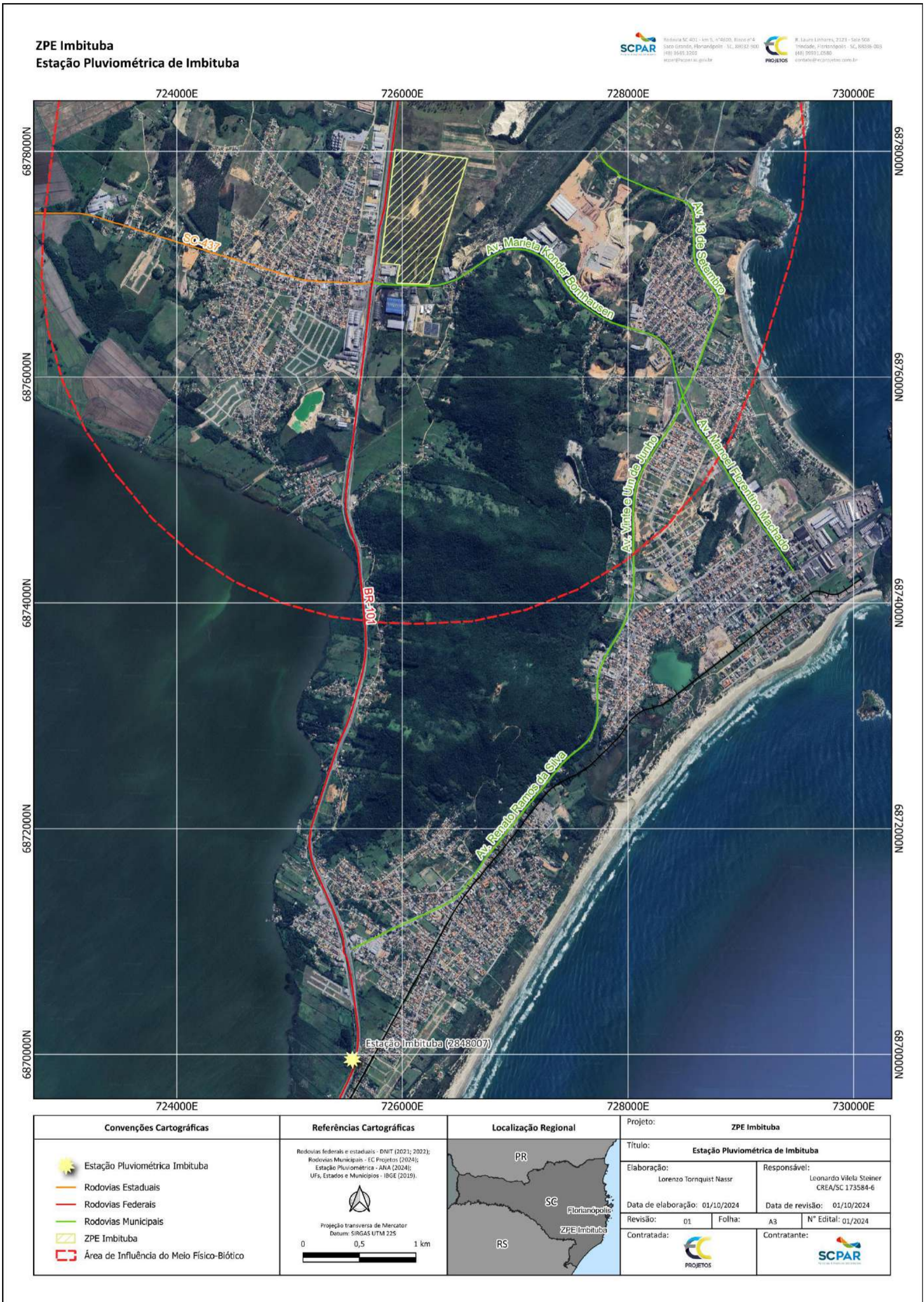
838/2020 instituiu também a inclusão das bacias contíguas dentro do mesmo comitê (SANTA CATARINA, 2020b). A atuação do Comitê é fundamental não só para o planejamento e gestão dos recursos hídricos regionais, mas para a mediação de eventuais conflitos relacionados aos usos d'água, podendo intervir caso julgue necessário.

4.2.1 PLUVIOMETRIA

Com o objetivo de caracterizar o regime de chuvas da região em estudo, foram consultadas estações pluviométricas no entorno do empreendimento na base de dados do Hidroweb, sistema público disponibilizado pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) (ANA, 2024).

Nas proximidades da ZPE, no bairro Campo da Aviação em Imbituba, se encontra a estação pluviométrica convencional de Imbituba, esta que é administrada pelo Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI/CIRAM) e registra dados de chuva desde 1976 (Figura 17).

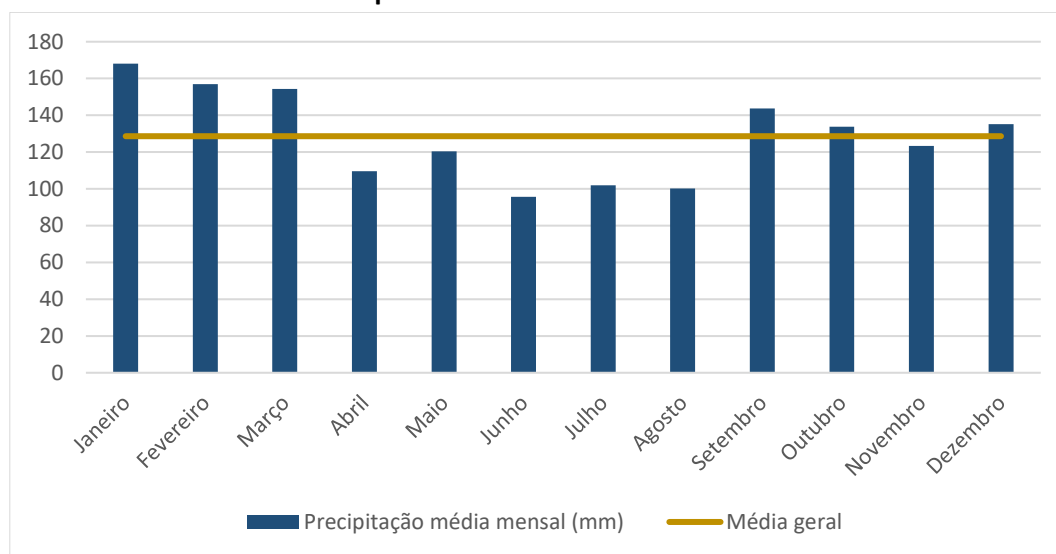
Figura 17: Estação Pluviométrica de Imbituba



Assim, foram utilizados dados pluviométricos mensais dos últimos 30 anos para compor uma série histórica da região. Previamente à análise foi realizada a verificação de eventuais dados faltantes, substituindo-os pela média total daquele ano. Quando identificada a ausência ou inconsistência de dados em um período superior a seis meses, resolveu-se realizar a exclusão dos dados referentes a esse ano.

A partir das informações da estação de código 2848007 foi possível calcular a precipitação média mensal entre os anos de 1992 e 2022 (Figura 18). A média para o período avaliado foi de 128,62 mm (ANA, 2024).

Figura 18: Precipitação média mensal entre o período de 1992 e 2022 para a estação pluviométrica de Imituba.



Fonte: ANA (2024).
Elaboração própria.

Nota-se que, em Imituba, a precipitação é mais intensa nas estações da primavera e verão, na qual as maiores precipitações mensais médias estão associadas aos meses de janeiro, fevereiro e março. Já o outono e o inverno apresentaram as menores médias de precipitação mensal, com junho e agosto sendo os meses com menor incidência de chuva. De modo geral, o comportamento da precipitação em Imituba ao longo dos anos demonstra uma variação sazonal com picos no verão e na primavera, e um período de relativa seca no outono e no inverno.

A Tabela 2 apresenta os valores de precipitação média para o período analisado de 1992 a 2022, onde o ano de 2003 apresentou a menor precipitação média e anual do período analisado, apresentando valores de média mensal e de precipitação anual de 85,67 mm e 1028,0 mm, respectivamente (ANA, 2024). Ademais, o ano de 1997 apresentou a maior precipitação média, enquanto o ano de 1998 apresentou a maior precipitação anual, com média de 176,85 mm e total anual de 2128,2 mm, respectivamente (ANA, 2024).

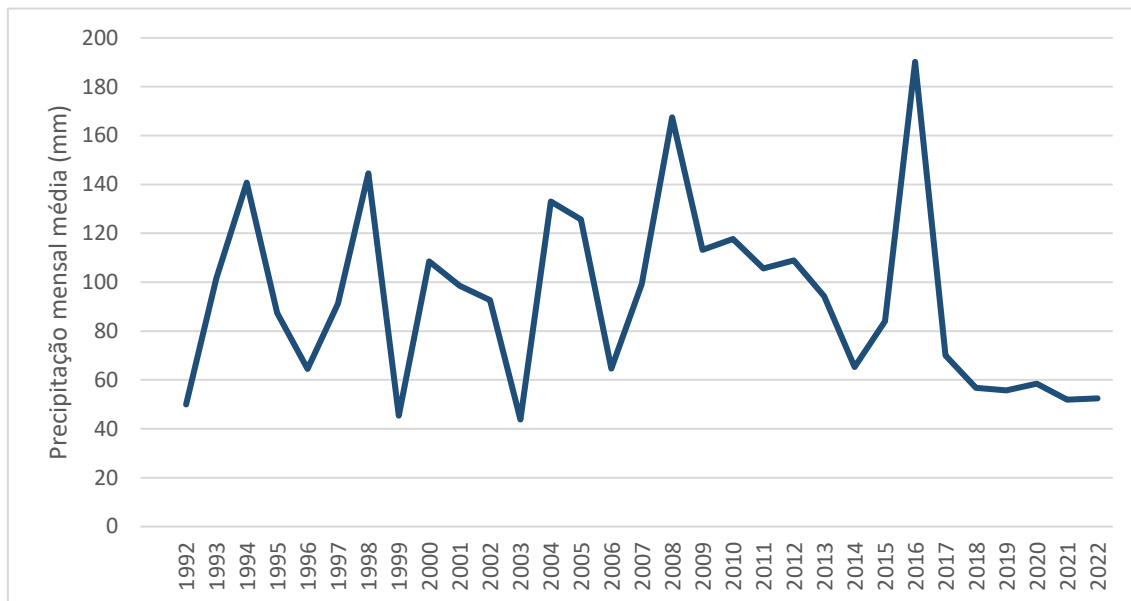
Tabela 2: Precipitação média mensal e precipitação total anual entre o período de 1992 e 2022 para a estação pluviométrica de Imituba.

Ano	Precipitação média (mm)	Precipitação anual (mm)
2022	138,84	1666,10
2021	129,58	1554,90
2020	119,41	1432,91
2019	123,42	1481,00
2018	108,21	1298,50
2017	105,58	1267,00
2016	143,70	1724,40
2015	167,18	2006,10
2014	125,44	1505,30
2013	135,28	1623,40
2012	110,18	1322,10
2011	148,33	1779,90
2010	156,14	1873,68
2009	144,98	1594,80
2008	164,01	1968,10
2007	102,00	1224,00
2006	96,93	1163,10
2005	115,70	1388,40
2004	116,24	1394,90
2003	85,67	1028,00
2002	116,25	1395,00
2001	135,47	1625,60
2000	108,91	1306,90
1999	92,73	1112,80
1998	163,71	2128,20
1997	176,85	2122,20
1996	167,29	2007,50
1995	151,55	1818,65
1994	127,89	1534,69
1993	107,49	1289,90
1992	97,94	1175,30

Fonte: ANA (2024)
Elaboração própria.

Ainda, na intenção de observar a existência de tendências e padrões, foram observadas as precipitações mensais máximas para cada ano (1992-2022) (Figura 19).

Figura 19: Precipitação máxima mensal (mm) observada nos anos 1992-2022 para estação pluviométrica de Imituba.



Fonte: ANA (2024)
Elaboração própria.

Assim foi possível observar que, ao longo dos últimos 30 anos, as maiores precipitações mensais máximas são associadas aos anos de 2016, 2008 e 1998, nessa ordem, com 190,2 mm, 167,5 mm, 144,5 mm, respectivamente (ANA, 2024). É possível observar uma certa variação no volume de chuva incidente ao longo dos anos, na qual alguns anos como 2003, 2021 e 1992 apresentaram as menores precipitações mensais máximas (43,8 mm, 52 mm e 50 mm, respectivamente).

Ainda, pode-se observar que nos últimos anos (entre 2017 e 2022) as precipitações mensais máximas não ultrapassaram de 70,0 mm, apresentando valores expressivamente menores que a média calculada para os anos de 1992 a 2022 (93,03 mm) (ANA, 2024).

4.2.2 ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Visto a importância dos recursos hídricos subterrâneos, principalmente para o abastecimento público e atividades agropecuárias, procurou-se caracterizar a hidrogeologia local no entorno do empreendimento.

A Figura 20 apresenta os aquíferos localizados na área de influência do empreendimento de acordo com sua importância e vulnerabilidade hidrogeológica, com dados da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) (CPRM, 2024).

Figura 20: Importância Hidrogeológica dos Aquíferos de Imbituba

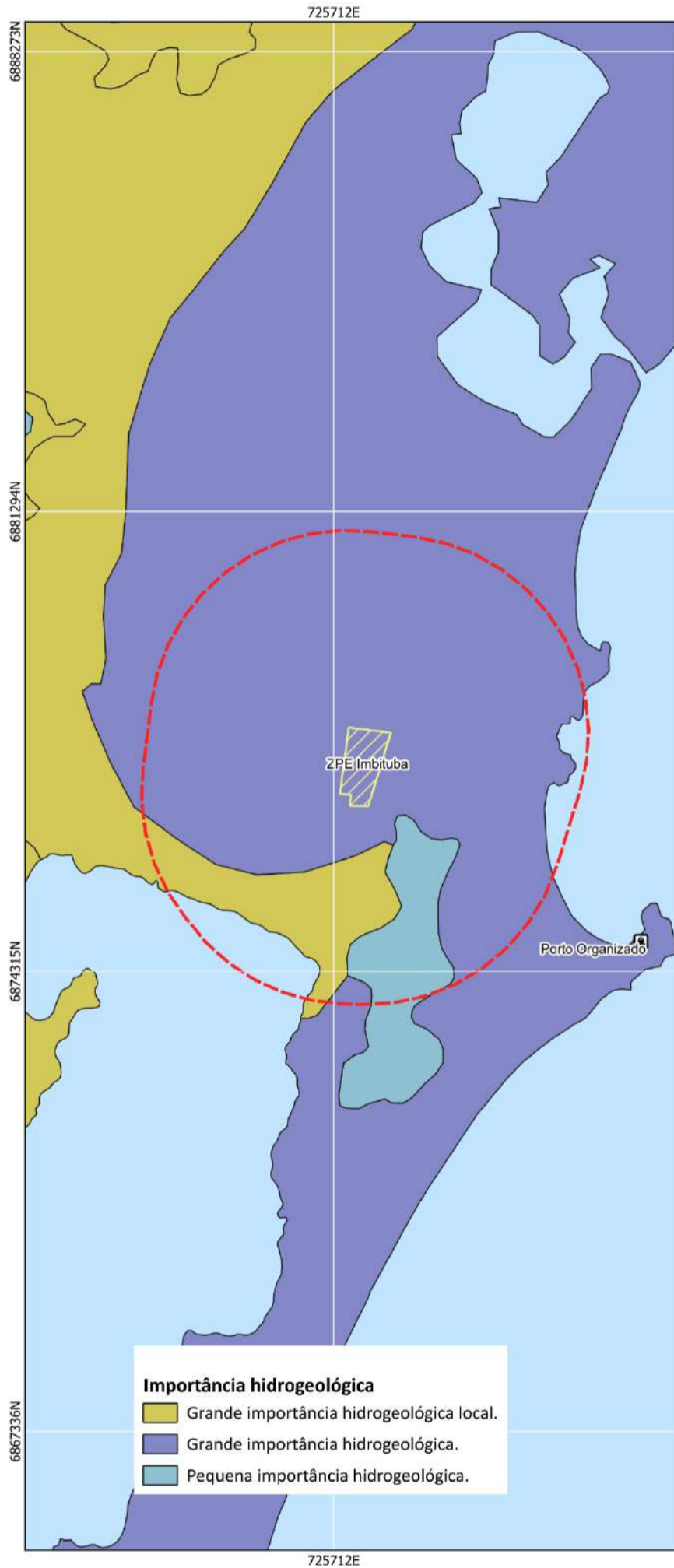
ZPE Imbituba
Importância e Vulnerabilidade Hidrogeológica dos Aquíferos de Imbituba



Rodovia SC 401 - Km 3, nº 1600, Bloco nº 8
 Saco Grande, Florianópolis - SC, 88032-900
 (48) 3643-3200
 scpar@scpar.sc.gov.br

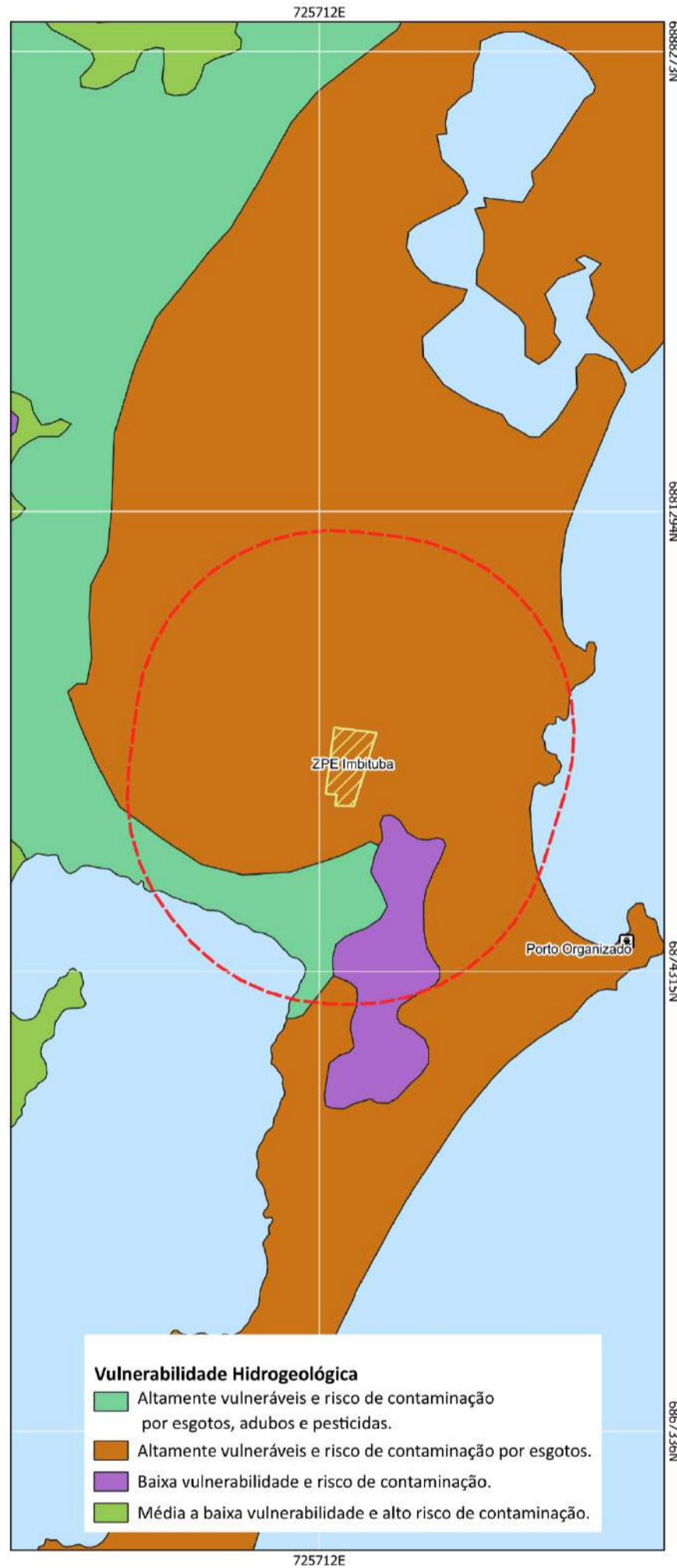


R. Lauro Enriques, 2123 - Sala 508
 Tendaço, Florianópolis - SC, 88039-003
 (48) 99531-0500
 contato@ecprojetos.com.br



Importância hidrogeológica

- Grande importância hidrogeológica local.
- Grande importância hidrogeológica.
- Pequena importância hidrogeológica.



Vulnerabilidade Hidrogeológica

- Altamente vulneráveis e risco de contaminação por esgotos, adubos e pesticidas.
- Altamente vulneráveis e risco de contaminação por esgotos.
- Baixa vulnerabilidade e risco de contaminação.
- Média a baixa vulnerabilidade e alto risco de contaminação.

Convenções Cartográficas	Referências Cartográficas	Localização Regional	Projeto: ZPE Imbituba
<ul style="list-style-type: none"> Florianópolis Porto de Imbituba ZPE Imbituba Santa Catarina Unidades da Federação Massas d'água 	<p>ZPE Imbituba - EC Projetos (2024); Rodovia Federal - DNIT (2022); Rodovia Estadual - DNIT (2021); Hidrogeologia - CPRM (2013); UFs, Estados e Municípios - IBGE (2019).</p> <p>Projeção transversa de Mercator Datum: SIRGAS UTM 22S</p>		<p>Título: Importância e Vulnerabilidade Hidrogeológica dos Aquíferos de Imbituba</p> <p>Elaboração: Lorenzo Tornquist Nassr Responsável: Leonardo Vilela Steiner CREA/SC 173584-6</p> <p>Data de elaboração: 01/10/2024 Data de revisão: 01/10/2024</p> <p>Revisão: 01 Folha: A3 N° Edital: 01/2024</p> <p>Contratada: Contratante: </p>

Segundo a CPRM, a hidrogeologia do município de Imbituba é marcada principalmente pela ocorrência de aquíferos sedimentares de maior potencialidade, com outras áreas praticamente sem aquíferos (CPRM, 2024). O empreendimento localiza-se sobre um aquífero sedimentar regional de grande importância, na qual este ocupa quase a totalidade do território de Imbituba e é classificado como “altamente vulnerável com risco de contaminação por esgotos” (CPRM, 2024). Este aquífero possui vazões entre 20,0 e 90,0 m³/h, apresentando boa qualidade, com Sólidos Totais Dissolvidos (TSD) inferior a 100 mg/L e altos teores de ferro e manganês (CPRM, 2024).

Ainda, a área de influência do empreendimento compreende área de aquíferos sedimentares de menor potencialidade, com vazões entre 1,0 e 3,0 m³/h e TSD inferior a 200 mg/L. A CPRM classificou este aquífero como “altamente vulnerável com risco de contaminação por esgotos, adubos e pesticidas”, além de destacar sua grande importância para a hidrogeologia local (CPRM, 2024). Ademais, a área de influência apresenta áreas praticamente sem aquíferos.

Dessa forma, levando em consideração a sensibilidade e importância dos aquíferos regionais no entorno do empreendimento, é indispensável atentar-se aos possíveis passivos ambientais para remediá-los de forma que não interfiram e prejudiquem as águas subterrâneas presentes em Imbituba.

4.3 ÁREAS PROTEGIDAS

4.3.1 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) foi criado pela Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, com o objetivo de criar áreas de proteção e preservação visando o bom gerenciamento dos espaços territoriais e os seus bens naturais (BRASIL, 2000a). Assim, foram criadas as Unidades de Conservação (UC), áreas amparadas pelo poder público para promover a proteção e conservação da biodiversidade, dos recursos naturais e do ecossistema de uma determinada região. Estas podem ser categorizadas como de proteção integral ou de usos sustentável (BRASIL, 2000a).

As Unidades de Proteção Integral permitem apenas o uso indireto dos recursos naturais, enquanto as Unidades de Uso Sustentável autorizam, de forma controlada, o uso sustentável de parte desses recursos (BRASIL, 2000a). As UCs podem ser geridas em âmbito federal, estadual ou municipal, sendo sua administração e manejo atribuídos ao órgão competente responsável por sua gestão. Atualmente, em Imbituba, existe uma Unidade de Conservação implementada: a Área de Proteção Ambiental (APA) da Baleia Franca, criada por lei desde o ano 2000 e duas em processo de criação: a Reserva Extrativista (RESEX) da Pesca Artesanal de Imbituba e Garopaba e a Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) Areas da Ribanceira (Figura 21).

Figura 21: Unidades de Conservação na área de influência.



A Tabela 3 apresenta as informações gerais das UCs, criadas ou em processo de criação, que se encontram na área de influência do empreendimento ou nas suas proximidades.

Tabela 3: Unidades de Conservação situadas em Imbituba, SC.

Unidade de Conservação	Modalidade	Ato de Criação	Jurisdição	Área (ha)	Plano de Manejo	Bioma
RESEX da Pesca Artesanal de Imbituba e Garopaba	-	-	-	19.930,0	Não	Marinho Costeiro
RDS Areais da Ribanceira	-	-	-	-	Não	Marinho Costeiro
APA Baleia Franca	US	Decreto sem nº de 14 de setembro de 2000	Federal	154.867,40	Sim	Marinho Costeiro

Elaboração própria.

Quanto a delimitação das áreas das UCs em processo de criação, não foram encontradas informações confiáveis para inferir sua área exata.

4.3.1.1 RESERVA EXTRATIVISTA (RESEX) DA PESCA ARTESANAL DE IMBITUBA E GAROPABA

A Reserva Extrativista (RESEX) da Pesca Artesanal de Imbituba e Garopaba é uma unidade de conservação que teve sua criação iniciada a partir de discussões promovidas pelo Fórum da Agenda 21 Local de Ibiraquera entre os anos de 2002 e 2004, com o propósito de proteger o território e os recursos naturais essenciais à subsistência dos pescadores artesanais e ao seu modo de vida, cujas atividades são ameaçadas por práticas pesqueiras predatórias e pela crescente urbanização na região (ZANK, 2011 *apud* Fabiano, 2007). O processo foi formalizado através de um abaixo-assinado organizado pela Associação de Pescadores de Ibiraquera (ASPECI), contando com o apoio do Centro Nacional de Desenvolvimento Sustentável das Populações Tradicionais (CNPT) do IBAMA.

A área proposta para a RESEX inclui as lagoas de Ibiraquera, Doce, Encantada e Garopaba, abrangendo cerca de 19.930 hectares e inserindo-se parcialmente nos limites da Área de Proteção Ambiental (APA) da Baleia Franca (ZANK, 2011 *apud* Fabiano, 2007). Cabe dizer que até o presente momento não foram encontradas informações consistentes e confiáveis a respeito da delimitação da área proposta para esta UC.

Atualmente, todas as etapas necessárias para a efetiva criação da reserva foram cumpridas, restando apenas que o Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA) encaminhe o processo à Casa Civil e à Presidência da República. Entretanto, o

processo enfrenta a resistência de alguns setores locais por causa da disputa de interesses políticos e econômicos na região (FIOCRUZ, 2024).

4.3.1.2 RESERVA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (RDS) AREAIS DA RIBANCEIRA

A Reserva de Desenvolvimento Sustentável dos Areais da Ribanceira é uma unidade de conservação de uso sustentável proposta para garantir a conservação dos ambientes naturais e do modo de vida das comunidades tradicionais de pescadores e agricultores dos Areais da Ribanceira (FIOCRUZ, 2024). Os Areais da Ribanceira contemplam grupos de famílias de agricultores e pescadores de origem açoriana e indígena que vivem no local há cerca de 200 anos (DE OLIVEIRA; MARTINS; ANTUNES, 2020). A criação dessa unidade foi solicitada pela Associação Comunitária Rural de Imbituba (ACORDI) em 2005 e desde então está em processo de regulamentação.

A RDS dos Areais da Ribanceira abriga áreas de grande relevância ambiental como paleodunas, restingas e florestas ombrófilas densas, que são habitats para diversas espécies de fauna e flora (ZANK, 2011). A área é utilizada para a extração de plantas medicinais e o cultivo agrícola, as quais são atividades tradicionais da população local. As plantas mais importantes para as comunidades são espécies como arnica, espinheira-santa, e guaco, que possuem alta disponibilidade ambiental e são extraídas para uso familiar, principalmente (ZANK, 2011).

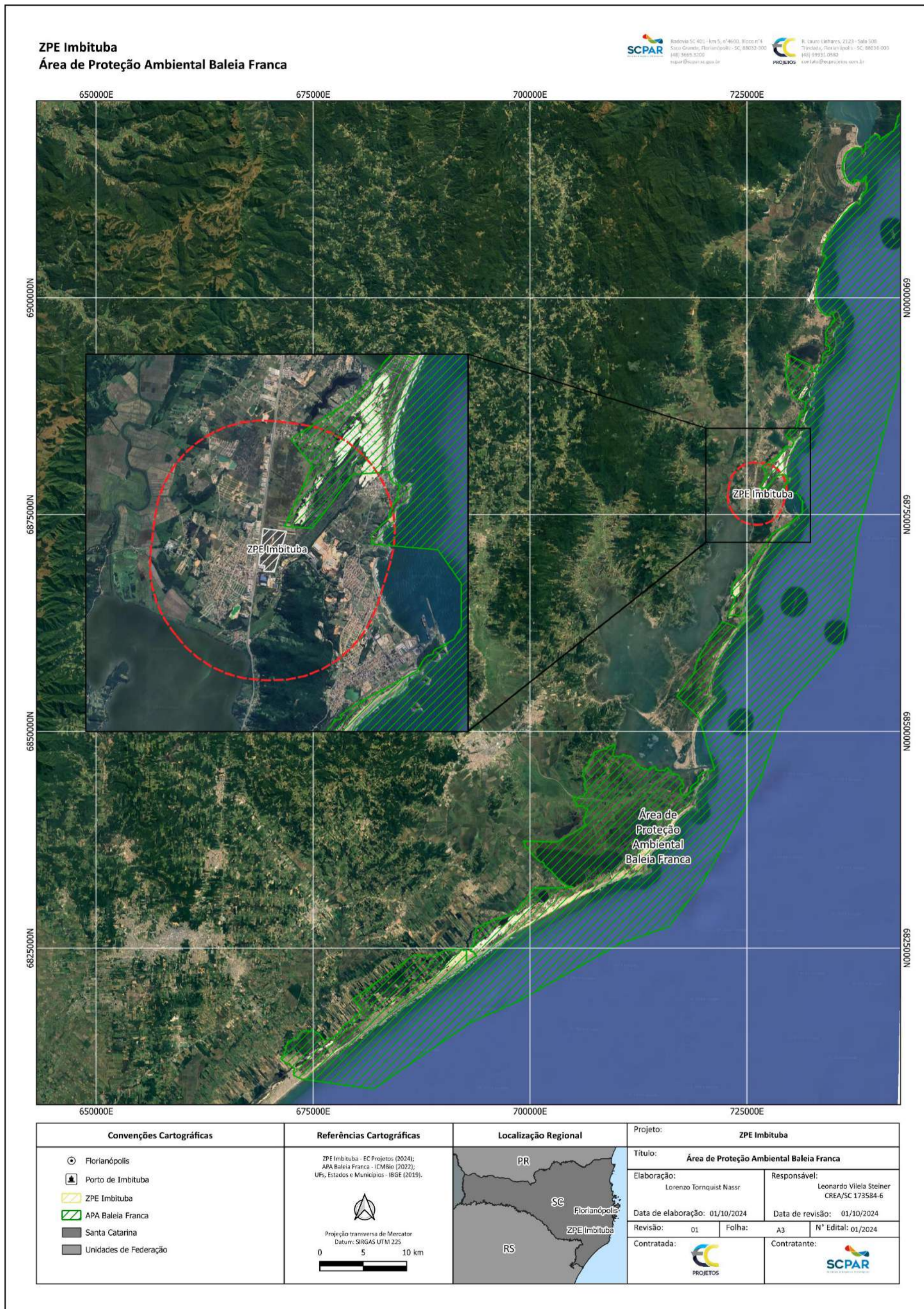
Assim como para a RESEX da Pesca Artesanal de Imbituba e Garopaba, a criação da RDS enfrenta desafios relacionados a alta ocupação residencial e especulação imobiliária que ameaçam a ocupação tradicional e o acesso aos recursos naturais por parte da comunidade dos Areais da Ribanceira (ZANK, 2011).

4.3.1.3 ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) DA BALEIA FRANCA

A APA da Baleia Franca é uma unidade de conservação federal de uso sustentável que abrange parte do litoral sul de Santa Catarina, apresentando mais de 150.000 hectares ao longo de nove municípios (BRASIL, 2018). Criada em 2000 pelo Decreto s/n, de 14 de setembro de 2000, tem como objetivo principal a proteção da baleia-franca-austral (*Eubalaena australis*), que utiliza a região costeira para reprodução e amamentação (BRASIL, 2000b). A APA também busca ordenar a ocupação e uso dos recursos naturais da região, promovendo a convivência harmoniosa entre atividades humanas e a conservação ambiental (BRASIL, 2018).

Esta APA abrange uma área na qual 78% são ambientes marinhos e 22% ambientes terrestres, cobrindo os municípios de Florianópolis, Palhoça, Paulo Lopes, Garopaba, Imbituba, Laguna, Jaguaruna, Balneário Rincão e, parcialmente, Tubarão (Figura 22).

Figura 22: Área de Proteção Ambiental Baleia Franca.



A APA da Baleia Franca inclui ecossistemas diversificados como restingas, dunas, manguezais, praias, costões rochosos, lagunas e florestas de Mata Atlântica, além de ilhas costeiras como a Ilha dos Lobos e a Ilhota (BRASIL, 2018). Essa UC apresenta importância ambiental tremenda, sendo crucial para a reprodução das baleias, visto que é área propícia para o acasalamento e o nascimento dos filhotes. Além disso, a APA abriga diversas espécies ameaçadas de extinção, como o golfinho-nariz-de-garrafa, a toninha e tartarugas marinhas (BRASIL, 2018).

Baseado em critérios socioeconômicos, biológicos e físico-geográficos, o Plano de Manejo da APA determina zonas ou setores com o propósito de ordenar o território e estabelecer os seus usos e normas de acordo com sua vocação e vulnerabilidade (BRASIL, 2018):

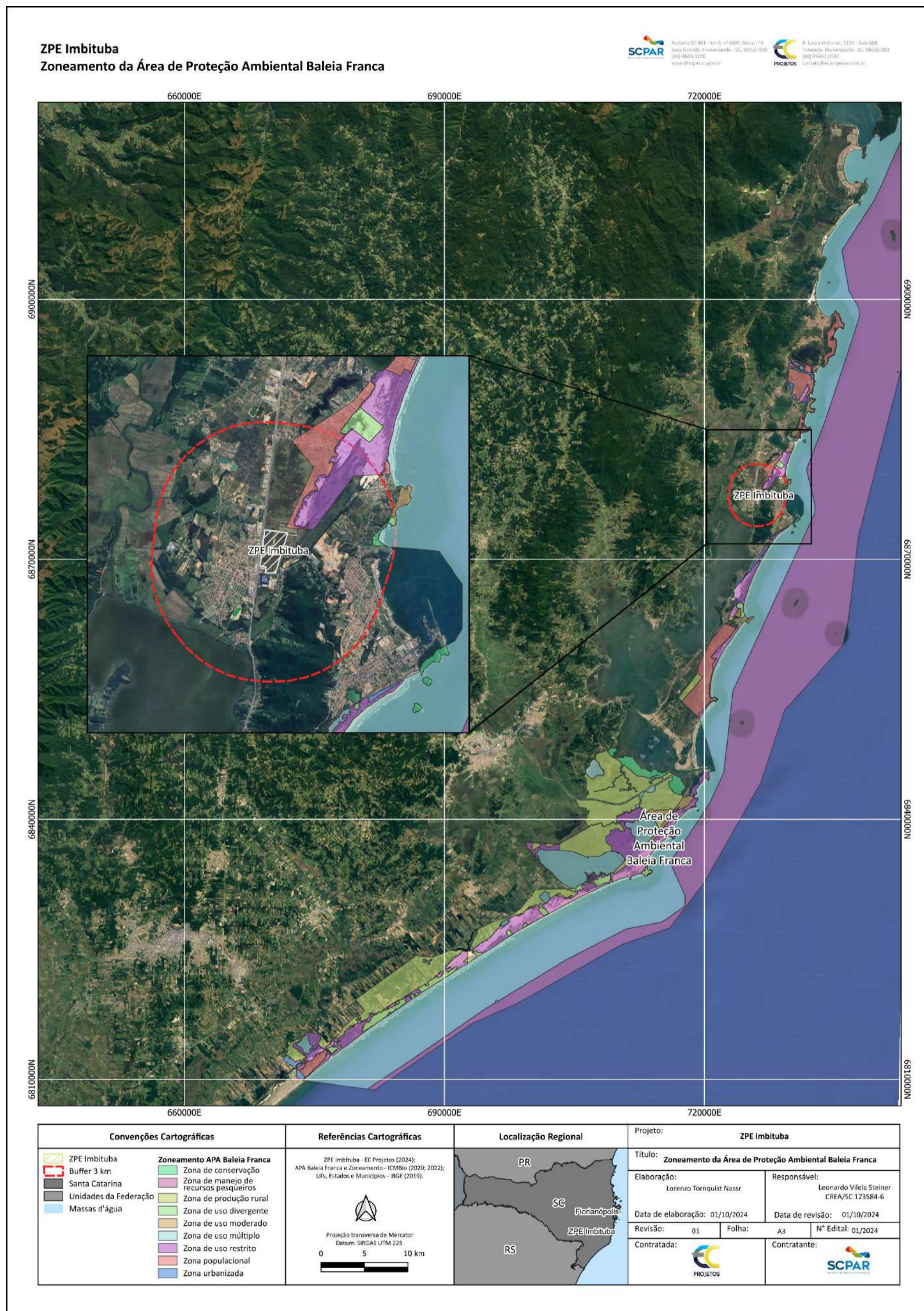
- **Zona de Conservação (ZCON):** zona que compreende ambientes terrestres e aquáticos, contendo áreas naturais de relevante interesse ecológico, científico e paisagístico, com nenhuma ou pequena intervenção humana, sendo vedado o uso direto dos recursos naturais. Para essa zona estão permitidos apenas usos de baixo grau de intervenção como atividades educativas, de pesquisa e lazer.
- **Zona de Uso Restrito (ZURE):** essa zona inclui áreas de baixa interferência humana que são essenciais para a continuidade dos processos ecológicos e culturais do território. Nessas regiões, pode-se admitir o uso sustentável dos recursos naturais de forma eventual ou em pequena escala, não sendo permitida a realização de novas construções.
- **Zona de Uso Moderado (ZMOD):** zona que constitui áreas terrestre na qual o ambiente se encontra moderadamente antropizado. Englobam áreas em morros e planícies com vegetação de Mata Atlântica em estágios inicial, permitindo o uso direto e indireto dos recursos naturais, entretanto deve-se priorizar gradiente de ocupação intermediário entre as zonas de uso restrito e populacional.
- **Zona Populacional (ZPOP):** essa zona refere-se às áreas terrestres com moderada antropização e presença de população concentrada de residentes da região. Diferente das Zonas Urbanizadas, a ZPOP permite menor adensamento populacional.
- **Zona de Produção Rural (ZPRO):** zona que envolve áreas de baixa ocupação humana onde são permitidas atividades agropecuárias e do uso do solo, com incentivo à adoção de práticas de conservação dos recursos naturais.
- **Zona Urbanizada (ZURB):** esta zona engloba áreas com elevado grau de modificação do ambiente natural e aquelas com condições propícias para a expansão urbana intensiva. Nesta zona são permitidas atividades industriais de baixo potencial poluidor, desde que situadas nas proximidades de áreas urbanas.
- **Zona de Uso Divergente (ZUDI):** zonas onde há conflito de interesses entre a ocupação humana e seus usos, na qual existem processos administrativos e

judiciais em curso questionando a legitimidade das ocupações. Inclui também áreas que sofrem com o avanço recente do mar.

- **Zona de Uso Múltiplo (ZMULT):** zona que engloba as áreas de relevante interesse socioambiental, de acesso público garantido e que são comumente utilizadas para turismo, pesca, navegação, recreação e esporte.
- **Zona de Manejo dos Recursos Pesqueiros (ZMRP):** correspondendo a 45,5% da área da APA Baleia Franca, esta zona abrange o espaço marinho não abrangido pela Zona de Uso Múltiplo. Inclui as áreas de importância para navegação e de potencial econômico dos recursos pesqueiros.

Quanto ao empreendimento, este não está em conflito com o disposto no Plano de Manejo da APA Baleia Franca pois o terreno da ZPE Imbituba não se encontra dentro da área da UC. No entanto, a área de influência do meio físico-biótico intercepta parte da APA referente a porção que compreende as áreas de butiazais nas dunas da Ribanceira e parte do morro da Praia D'Água (Figura 23).

Figura 23: Zoneamento da Área de Proteção Ambiental Baleia Franca.



As áreas de butiazais nas dunas da Ribanceira são enquadradas como Zona de Uso Restrito, na qual é permitido o uso sustentável dos recursos naturais, desde que de forma pontual ou pequena escala, não sendo permitidas novas construções. Já o morro da Praia D'água está inserido em Zona de Conservação, zona em que não é permitido o uso direto dos recursos naturais, apenas para atividades educativas, de pesquisa e/ou monitoramento ambiental (BRASIL, 2018). Ainda, a área de influência do meio físico-biótico intercepta zonas populacionais e zona de uso moderado.

4.3.2 ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)

Atualmente regulamentadas pelo Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651/2012), as Áreas de Preservação Permanente são espaços protegidos por lei, com o propósito de “preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (BRASIL 2012).

As APPs são consideradas essenciais para a estabilidade dos ecossistemas e a continuidade de serviços ambientais vitais para a manutenção da vida, além de apresentarem papel importante no controle de erosão de margens, proteção contra enchentes e preservação dos recursos hídricos. Conforme dado pela Lei nº 12.651/2012, considera-se Área de Preservação Permanente (BRASIL 2012):

“Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;

b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;

e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;

b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;

III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento;

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;

V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45º, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;

VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

VII - os manguezais, em toda a sua extensão;

VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;

IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25º, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;

X - as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;

XI - em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado”.

Embora o Código Florestal Brasileiro atual seja a principal legislação referente a APPs no país, a Resolução CONAMA nº 303/2002 foi uma das primeiras normativas a instituir a proteção de áreas ambientais especiais e especificar conceitos associados (BRASIL, 2002). Desse modo, a Resolução CONAMA nº 303/2002 estabelece a proteção de áreas que não são mencionadas diretamente pela Lei nº 12.651/2012, mas que continuam a ser amparadas legalmente, tais como: escarpas e bordas de tabuleiros e chapadas; áreas de dunas; locais de refúgio de aves migratórias, praias com locais de nidificação, entre outros (BRASIL, 2002). Portanto, a Lei nº 12.651/2012 é reconhecida como a legislação de referência para APPs, mas sem desconsiderar o predisposto na Resolução CONAMA nº 303/2002, incluindo suas especificações técnicas.

Na área de influência do empreendimento foram identificadas as APPs mapeadas na Figura 24.

Figura 24: Áreas de Preservação Permanente na área de influência.



4.3.3 ÁREAS DE VALOR ECOLÓGICO

As Áreas de Valor Ecológico são ambientes que apresentam relevância ambiental por desempenharem papel importante na manutenção e funcionamento dos ecossistemas, provendo serviços primordiais para a preservação da biodiversidade, o equilíbrio do meio ambiente e a qualidade de vida humana.

Tendo em vista sua função ecológica, essas áreas são consideradas bens de interesse comum e devem ser protegidas e conservadas. Dentre as áreas que apresentam estimado valor ecológico, pode-se citar: manguezais, restingas, dunas, áreas de vegetação nativa, entre outros.

Os manguezais são áreas de transição, entre o ambiente terrestre e marinho, que apresentam características específicas como solo alagadiço, vegetação adaptada, vasta biodiversidade e alta produtividade. Esse ecossistema serve como berçário de diversas espécies de peixes e crustáceos; contribui para o sequestro de carbono da atmosfera; e protege a costa contra erosão e ação de tempestades (HENDARTO; YUNIWATI, 2024).

Segundo o Código Florestal Brasileiro, as restingas são depósitos arenosos compostos por cobertura vegetal adaptada, a qual inclui estrato herbáceo, arbustivo e arbóreo (BRASIL 2012). Estas formações providenciam a estabilização das dunas e atuam como uma espécie de proteção contra a erosão costeira. Podem ser encontradas em praias, cordões arenosos, dunas e depressões.

As dunas, por sua vez, são unidades geomorfológicas constituídas predominantemente de areia, apresentando forma de câmara ou colina (BRASIL, 2002). No litoral as dunas agem como barreiras naturais contra a força das marés e a ação do vento, protegendo áreas internas de inundações e erosões.

Ademais, as formações florestais e vegetações nativas são consideradas áreas de valor ecológico pois promovem a regulação do clima, controle do solo, e proteção dos recursos hídricos.

Em suma, o terreno destinado à ZPE não intercepta área de APP; no entanto, o empreendimento se localiza há 100 m de uma área de cordão de dunas e restinga que se estende até o campo de dunas da Praia da Ribanceira. Ainda, a área de influência abrange a área de APP referente as costas marginais de lagoas, especificamente da Lagoa do Mirim, que se situa cerca de 2,5 km da ZPE.

4.3.4 TERRAS INDÍGENAS E COMUNIDADES TRADICIONAIS

Em 2007 foi instituída a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (PNPCT), na qual, por meio do Decreto Federal nº 6.040/2007, reconheceu a legitimidade de povos e comunidades tradicionais como detentores de saberes e práticas essenciais para a preservação ambiental e cultural do Brasil (BRASIL, 2007b). Ainda, a legislação garante o direito a preservação do modo de

vida dessas comunidades, vedando qualquer atividade que ponha em risco sua integridade cultural, social e ambiental, bem como a exploração de recursos naturais sem o devido respeito às suas tradições e direitos territoriais.

O mesmo decreto entende como povos e comunidades tradicionais os grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tal, com suas próprias formas de se organizar socialmente. Estas populações vivem em territórios específicos e utilizam os recursos naturais como parte fundamental para manter sua cultura, sociedade, religião, tradições ancestrais e economia. Além disso, esses grupos baseiam-se em conhecimentos, práticas e inovações que são transmitidos de geração em geração (BRASIL, 2007b). São exemplos de povos e comunidades tradicionais: quilombolas, indígenas, ribeirinhos, seringueiros, ciganos, extrativistas, entre outros.

Na intenção de prevenir conflitos e minimizar possíveis impactos decorrentes da implantação e operação do empreendimento, foi mapeada a ocorrência de grupos tradicionais situados na área de influência. Para tal, buscou-se informações sobre Comunidades Remanescentes Quilombolas (CRQ) através da Fundação Cultural Palmares (FCP) (FCP, 2023); assentamentos rurais pelo Instituto Nacional De Colonização e Reforma Agrária (INCRA) (INCRA, 2024); terras indígenas pela Fundação Nacional dos Povos Indígenas (FUNAI) (FUNAI, 2024); e comunidades pesqueiras (PETROBRAS, 2015). No entanto, na área de influência do empreendimento foram constatadas apenas comunidades pesqueiras e localidades de pesca (Figura 25).

Figura 25: Localidades Pesqueiras em Imbituba.



A pesca artesanal e as comunidades pesqueiras apresentam forte participação na economia local e na manutenção de práticas culturais tradicionais de Imbituba, ocorrendo nos ambientes marinho, fluvial e lagunar (PETROBRAS, 2015). Segundo o Projeto de Caracterização Socioeconômica da Atividade de Pesca e Aquicultura (PCSPA) de Santa Catarina, existem dezoito localidades pesqueiras que compõem o município, duas na modalidade de pesca fluvial, cinco na de pesca marinha, dez na de pesca lagunar e uma que compreende pesca marinha e lagunar simultaneamente (PETROBRAS, 2015). A Tabela 4 apresenta as localidades pesqueiras encontradas no município de Imbituba de acordo com a modalidade de pesca.

Tabela 4: Localidades pesqueiras em Imbituba, SC.

Modalidade	Localidades
Pescaria Marinha	Praia da Vila, Itapirubá Norte, Vila Alvorada, Praia do Porto e Praia da Ribanceira.
Pescaria Fluvial	Sambaqui e Rio D'una.
Pescaria Lagunar	Alto Arroio, Arroio e Araçatuba (Lagoa de Ibiraquera) e Roça Grande, Morro do Mirim, Mirim, Boa Vista, Porto da Vila, Guaiubá e Marandão.
Pescaria Marinha e Lagunar	Ibiraquera.

Fonte: PETROBRAS (2015).

Elaboração Própria.

As organizações pesqueiras representativas no município são a Colônia de Pescadores Z-13, a Associação de Pescadores da Comunidade de Ibiraquera e Garopaba (ASPECI) e a Associação dos Moradores Pescadores Profissionais e Artesanais da Praia do Porto (AMPAP).

Ainda, cabe mencionar que nas proximidades do empreendimento, no bairro da Ribanceira, localiza-se a Comunidade Tradicional de Agricultores e Pescadores Artesanais dos Areais da Ribanceira (ALMEIDA; MARIN, 2017). Embora a comunidade do Areais da Ribanceira enfrente desafios para sua regularização fundiária, a luta pela preservação de seu território e pelo reconhecimento de seus direitos culturais prevalecem (ALMEIDA; MARIN, 2017).

4.3.5 PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO E HISTÓRICO

No Brasil, o patrimônio arqueológico é protegido pela Lei nº 3.924, de 26 de julho de 1961, que define como monumentos arqueológicos ou pré-históricos os locais com vestígios de ocupação humana, tais como cemitérios, sepulturas, sambaquis e inscrições rupestres (BRASIL, 1961).

Para identificar a ocorrência de sítios arqueológicos no entorno do empreendimento foi consultado o Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA), banco de dados criado e mantido pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), órgão

responsável pelo reconhecimento e administração do patrimônio arqueológico no país (IPHAN, 2024).

Em Imbituba foram identificados 20 sítios arqueológicos devidamente reconhecidos pelo IPHAN, dos quais 5 se situam na área de influência do meio físico-biótico e nenhum se sobrepõe à área do empreendimento. A Figura 26 apresenta a localização dos sítios, enquanto a Tabela 4 detalha os bens arqueológicos encontrados.

Tabela 5: Sítios arqueológicos inseridos na área de influência do meio socioeconômico.

ID	Código IPHAN	Natureza	Classificação	Síntese	Data de Cadastro
SC NB 06	SC4207304BAST00009	Bem Arqueológico	Pré-colonial	Sítio com vestígios cerâmicos da tradição tupi-guarani em superfície.	30/03/2022
Baixo Rio D'Uma I	SC4207304BAST00010	Bem Arqueológico	Pré-colonial	Sítio cerâmico com material associado à Tradição tupi-guarani. Está situado sobre um cordão de duna estável e encontra-se bastante impactado. O material cerâmico e a mancha escura no solo se dispõem por uma área de 400 m.	30/03/2022
Cerâmico Nova Brasília	SC4207304BAST00018	Bem Arqueológico	Pré-colonial	Sítio cerâmico nas margens da rodovia.	22/08/2023
Baixo Rio D'Una I	SC4207304BAST00001	Bem Arqueológico	Sem classificação	-	10/05/2019
Imbituba VIII	SC4207304BAST00003	Bem Arqueológico	Sem classificação	-	10/05/2019
Praia D'Água	SC4207304BAST00011	Bem Arqueológico	Pré-colonial	O sítio arqueológico Praia D'Água, trata-se de sítio do tipo sambaqui, localizado no estado de Santa Catarina, cidade de Imbituba, é um Bem Arqueológico.	04/11/2022
Praia d'Água	SC4207304BAST00016	Bem Arqueológico	Pré-colonial	Trata-se de Sambaqui na Praia d'Água, localizada no estado de Santa Catarina, cidade de Imbituba. É um Bem Arqueológico do tipo Sítio. O sambaqui encontra-se no final da trilha que dá acesso à praia, embaixo da placa de sinalização da mesma.	02/03/2023

Fonte: IPHAN (2024).
Elaboração própria.

Ademais, o patrimônio material nacional é definido pelo Decreto Federal nº 25/1937 como um bem móvel ou imóvel de interesse público, seja por sua relação com fatos históricos do Brasil, seja por seu valor arqueológico, etnográfico, bibliográfico ou artístico. Nessa perspectiva, o tombamento de bens é instituído como uma ferramenta essencial para a preservação do patrimônio material brasileiro, visto a sua importância histórica e cultural (BRASIL, 1937).

Já o patrimônio imaterial é composto por práticas, saberes, expressões e manifestações culturais que são transmitidos de geração a geração dentro de uma comunidade. Diferentemente do patrimônio material, que envolve bens tangíveis, o patrimônio imaterial abrange elementos intangíveis, como tradições, festas, músicas, danças, rituais e conhecimentos tradicionais. No Brasil, o patrimônio imaterial é protegido pelo Decreto nº 3.551/2000, que instituiu o Registro de Bens Culturais de Natureza Imaterial e o Programa Nacional do Patrimônio Imaterial (BRASIL, 2000c).

A preservação do patrimônio material e imaterial é essencial para garantir a continuidade das tradições culturais e o fortalecimento da identidade nacional, dado que estes refletem o legado e a memória coletiva da população brasileira.

No Estado de Santa Catarina, os patrimônios culturais, materiais ou imateriais, são regidos pela Lei Estadual nº 17.565/2018 e pelo Decreto Estadual nº 2.504/2004, respectivamente (SANTA CATARINA, 2004; 2018). No que diz respeito ao patrimônio de Imbituba, este é estabelecido pelo Decreto nº 039/1998 (IMBITUBA, 1998).

Diante disso, foram mapeados os bens tombados em nível nacional, estadual e municipal, constituindo o patrimônio cultural de Santa Catarina e Imbituba. A partir da base de dados do IPHAN foi possível identificar a existência de 975 bens materiais e 22 bens imateriais registrados em Santa Catarina na esfera federal, das quais nenhum se encontra em Imbituba; já dentre os bens tombados pela Fundação Catarinense de Cultura (FCC), apenas 2 bens materiais se localizam em Imbituba; e por fim, os patrimônios tombados pelo município de Imbituba totalizam 5 bens materiais, na qual 1 é tombado a nível estadual e municipal (Museu da Usina), a Figura 27 exibe registro fotográfico da antiga usina.

Figura 27: Museu da Usina.



Fonte: ACIM (2018).

A Tabela 6 apresenta maiores detalhes a respeito dos bens materiais e materiais identificados na área de influência e proximidades.

Tabela 6: Bens estaduais e municipais tombados no município de Imbituba, SC.

Nome	Decreto/Livro do Tombo	Ano tombamento	Jurisdição
Museu da Baleia Franca Manoel Rosa	Decreto Municipal nº 039 de 21 de setembro de 1998.	1998	Municipal
Igreja de Sant'Ana	P.T. nº 103/98	1998	Estadual
Torres Gêmeas	Resolução CMPC/IMB No 06, de 10 de outubro de 2016.	2016	Municipal
Museu da Usina	FCC 1195/2018 e 3404/2018 (Estadual) e Resolução CMPC/IMB No 01, de 21 de novembro de 2018 (Municipal).	2018	Estadual e Municipal
Imbituba Hotel	Resolução CTPC/IMB 001, de 26 de novembro de 2021.	2021	Municipal
Dunas da Ribanceira	Resolução CMPC/IMB Nº 01, de 22 de setembro de 2023.	2023	Municipal

Fonte: FCC (2023); Imbituba (2024).

Elaboração própria.

De modo geral, Imbituba abriga bens tombados com características diferentes, englobando museus, edificações históricas e a área ambiental das Dunas da Ribanceira, que se localiza próxima ao empreendimento. Cabe mencionar também que o Museu da Usina foi tombado em 2018 tanto pela Fundação Catarinense de Cultura quanto pelo Conselho Municipal de Política Cultural de Imbituba (CMPC).

4.4 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

O loteamento de áreas urbanas no Brasil é dado pela Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, conhecida como Lei de Parcelamento do Solo Urbano (BRASIL, 1979). Esta legislação dá as normas gerais para o parcelamento de solo no país, especialmente para loteamentos e desmembramentos de áreas urbanas. Seu objetivo principal é regulamentar o desenvolvimento urbano de maneira organizada, evitando a ocupação desordenada do solo. Ainda, a lei define que os Estados, Distrito Federal e os Municípios podem estabelecer normas complementares a respeito do parcelamento do solo adequando conforme peculiaridades regionais e locais (BRASIL, 1979).

Nesse sentido, o ordenamento do solo em Imbituba segue as diretrizes estabelecidas pelo Plano Diretor do município e pela legislação urbanística nacional (Lei nº 6.766/1979). A implementação do plano visa garantir o desenvolvimento urbano de modo sustentável, regulando a ocupação das terras e seus respectivos usos.

4.4.1 PLANO DIRETOR

Imbituba, município localizado no litoral sul de Santa Catarina, apresenta uma população estimada em cerca de 54 mil habitantes e densidade demográfica de 289,57 habitantes por km² (IBGE, 2024). Antes associado à pesca de baleia, o desenvolvimento do município de Imbituba impulsionou com a inauguração do seu porto, tendo sido historicamente impulsionada pela atividade portuária e pesqueira, além do turismo ecológico. Atualmente, o turismo, aliado ao crescimento das indústrias vinculadas ao porto, tem contribuído para a diversificação econômica do município, atraindo novos investimentos e gerando empregos na região (SOARES DE JESUS; BASTOS; DE MORAIS MACHADO, 2019; IMBITUBA, n.d).

O instrumento que orienta e dá as diretrizes de ordenamento do solo no município é o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável de Imbituba (PDDSI) (IMBITUBA, 2005). O plano elabora um modelo espacial para o município de forma que dá a sua estrutura territorial de distribuição das atividades e da população, utilizando como princípio o planejamento integrado e participativo, o desenvolvimento sustentável, inclusão social e direito à cidade e gestão democrática (IMBITUBA, 2005). O PDDSI determinou previamente cinco regiões de planejamento (Tabela 7) que têm por finalidade analisar e assessorar o desenvolvimento e aplicação de estratégias, programas e projetos. Assim, o plano define como Área Urbana:

- Área Urbana Atual (AUA);
- Área Urbana de Expansão (AUE);
- Área Urbana de Produção Primária (AUPP);
- Área Urbana de Proteção Ambiental (AUPAM);

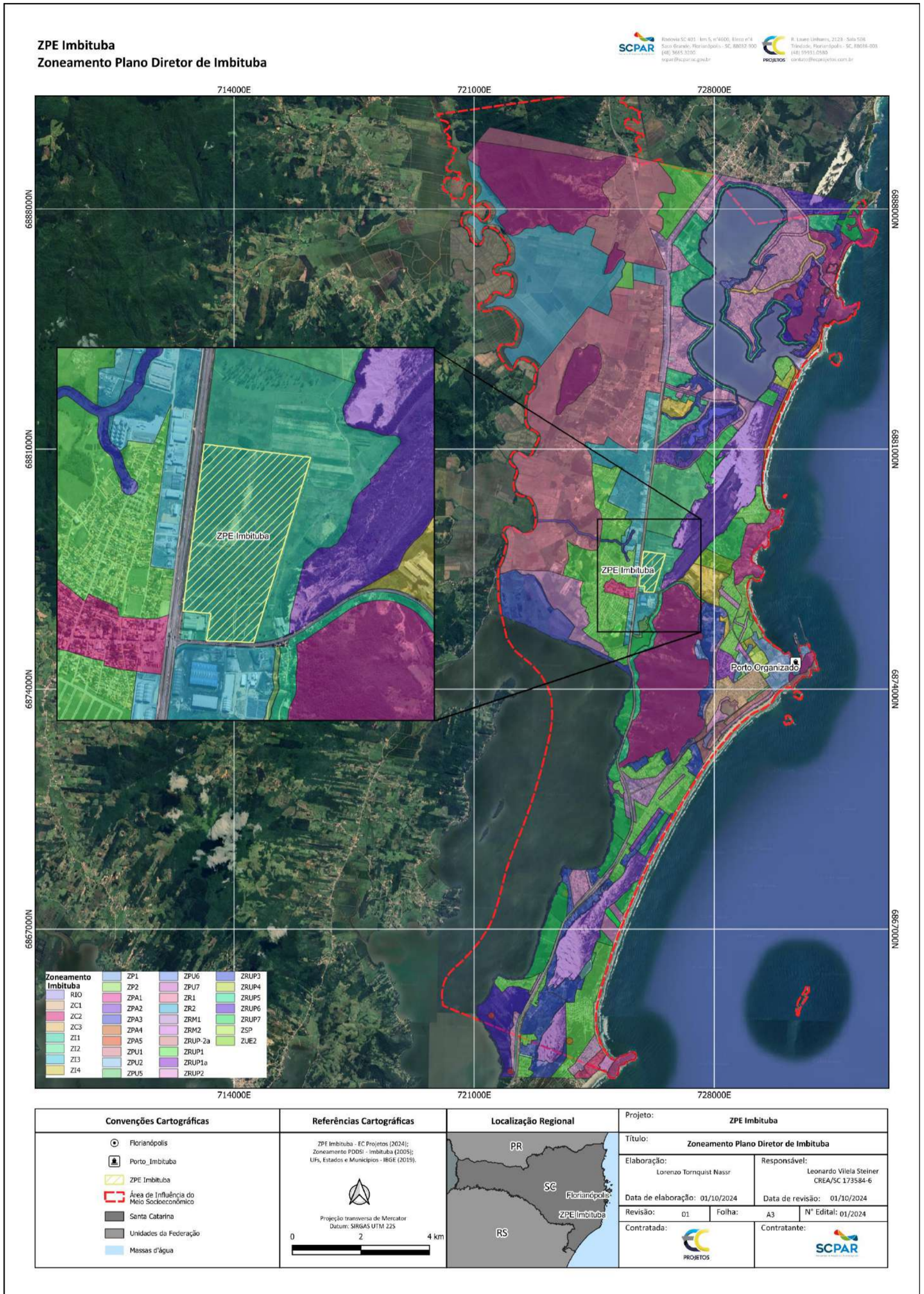
Tabela 7: Regiões de Planejamento segundo o PDDSI.

Regiões de Planejamento	Bairros
Região I	Itapirubá
	Boa Vista
	Roça Grande
	Guaiúba
	São Tomás
Região II	Campo D'Aviação
	Sagrada Família
	Porto da Vila
	Vila Santo Antônio
	Vila Nova
Região III	Paes Leme
	Centro
	Village
	Vila Alvorada
	Vila Nova Alvorada
	Ribanceira
	Vila Esperança
Região IV	Morro do Mirim
	Mirim
	Campestre
	Nova Brasília
	Sambaqui
Região V	Arroio
	Arroio do Rosa
	Alto Arroio
	Barra de Ibraquera
	Araçatuba
	Penha
	Campo D'una
	Ibraquera

Fonte: Imbituba (2005).

A partir dessas áreas foi elaborado, por meio do Plano Regulador e do Uso do Solo, o zoneamento da área urbana de Imbituba e seus respectivos usos compatíveis (Figura 28).

Figura 28: Zoneamento do município conforme o Plano Diretor de Imbituba.



O zoneamento da área urbana de Imbituba foi elaborado fundamentando-se nas especificidades própria das diferentes localidades do município, considerando as características sociais e estruturais de cada região de planejamento. De modo geral, o zoneamento segmentou o município em zonas industriais, comerciais, residenciais e de interesse social ou ambiental. Abaixo são agrupadas as diferentes zonas listadas pelo PDDSI de acordo com suas similaridades:

- **Zonas industriais:** Zona Industrial, Zona de Porto Industrial Comercial, Zona de Porto Recreativo e Zona de Serviços do Porto;
- **Zonas comerciais:** Zona de Porto Industrial Comercial e Zona Centro;
- **Zonas residenciais:** Zona Residencial (Uni, Pluri Familiar ou Mista) e Zona Residencial Ecológica;
- **Zonas de interesse social e/ou ambiental:** Zona de Uso Especial, Zona de Proteção Ambiental, Zona Sítio Histórico, Zona Rururbana e Zona de Parque Urbano.

A elaboração do zoneamento do PDDSI em 2005 levou em consideração a área referente à ZPE Imbituba, estabelecendo uma zona específica para compreender suas atividades sem interferir no modelo espacial do plano diretor. O empreendimento se encontra no limite de duas regiões: a Região IV (Oeste) e Região V (Norte), sendo enquadrado como Zona Industrial 1 (ZI1) (IMBITUBA, 2005). Na Zona Industrial 1 são permitidas oficinas, atividades industriais de todos os portes e armazenagem de cargas gerais e cargas portuárias (IMBITUBA, 2005). Esses usos estão alinhados com a função da zona como um espaço de suporte à atividade industrial e portuária. Ainda, cabe mencionar que o PDDSI inclui a integração ZPE-Cidade como uma das estratégias do Programa de desenvolvimento e promoção de pequenas e médias empresas, buscando qualificar o setor empresarial.

4.4.1.1 ESTUDO DE VIABILIDADE URBANÍSTICA (EVU)

O Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável de Imbituba em seu Art. 13, inciso VIII, instituí os Projetos Especiais como instrumentos básicos do Plano Diretor (IMBITUBA, 2005). Os Projetos Especiais são dados como “propostas de urbanificação para zonas de maior fragilidade ambiental”, na qual se exige uma análise mais detalhada, vide condicionantes específicas. Estes podem ser classificados como Projeto Especial Público de Realização Necessária (PERN), voltado ao desenvolvimento de áreas prioritárias pelo município, ou Projeto Especial Privado de Interesse Municipal (PRIM), que têm origem na iniciativa privada, mas apresenta relevante interesse público (IMBITUBA, 2005).

Para especificar melhor os Projetos Especiais e suas atribuições, foi instituído o Decreto PMI nº 144, de 02 de setembro de 2021, que regulamenta o PDDSI e determina que esses projetos devem passar por uma análise diferenciada em razão do interesse social envolvido e dos impactos que podem causar no meio urbano ou rural (IMBITUBA, 2021).

Nesse sentido, o Decreto estabelece que essas atividades estão sujeitas à elaboração de Estudo de Viabilidade Urbanística (EVU), uma avaliação prévia de impacto de vizinhança exigida para a concessão de licença a empreendimentos. O EVU e o seu respectivo Relatório deve conter os efeitos positivos e negativos do empreendimento na qualidade de vida da população da área de influência do projeto com base nos seguintes aspectos (IMBITUBA, 2021):

I - alteração no adensamento populacional ou habitacional; II - alteração que exceda os justos limites da capacidade de atendimento da infraestrutura, equipamentos e serviços públicos existentes; III - alteração nas características da zona de uso e ocupação do solo em decorrência da implantação da atividade; IV - alteração do valor dos imóveis em decorrência da implantação da atividade; V - interferência abrupta na paisagem urbana e rural; VI - alteração na geração de tráfego; VII - alteração na demanda por transportes públicos; VIII - redução na segurança do trânsito; IX - geração de resíduos poluidores.

Além disso, a legislação distingue os Projetos Especiais em Empreendimentos Pontuais e Empreendimentos de Impacto Urbano, requerendo análises específicas para cada, mediante à aprovação pelo Poder Executivo Municipal, da Comissão Permanente de Planejamento Urbano e do Conselho Municipal da Cidade – CONCIDADE (IMBITUBA, 2021).

Definições e maiores detalhes são dados na Tabela 8.

Tabela 8: Definição e análises exigidas para Empreendimentos Pontuais e Empreendimentos de Impacto Urbano.

Classe	Definição	Análises exigidas no Estudo de Viabilidade Urbanística
Empreendimentos Pontuais	Projeto Especial que necessita de avaliação quanto à edificação ou parcelamento do solo, considerando o cumprimento das normas vigentes com atendimento de condicionantes, face às características especiais do sítio de implantação.	<ul style="list-style-type: none"> • Adequação do uso na zona de implantação do empreendimento; • Melhor adequação da edificação ao sítio de implantação que tenha características excepcionais relativas à forma e à estrutura geológica do solo; • Manutenção e valorização do patrimônio ambiental - natural e cultural; • Adequação à estrutura urbana, em especial quanto ao sistema viário, fluxos, segurança, sossego e saúde dos habitantes e equipamentos públicos comunitários; • Adequação ao ambiente, em especial quanto à poluição; • Adequação à infraestrutura urbana.
Empreendimentos de Impacto Urbano	Projeto Especial que envolve a proposição de normas próprias ou que requer acordos programáticos prévios à sua urbanização, mediante Operações Concertadas*.	<ul style="list-style-type: none"> • Impactos sobre a infraestrutura urbana (conjunto de redes e equipamentos necessários para sustentar a vida urbana, como o sistema viário e as redes de água, esgoto, drenagem, energia e telefone); • Impactos sobre a estrutura urbana (disponibilidade de terra urbanizada ou não, estoques edificados sobre o espaço, atividades no interior destes espaços, circulação e transporte); • Impactos sobre a paisagem e o ambiente (condições locais urbanas que representam, na maior parte dos casos, a qualidade de vida do cidadão, como as questões relativas à poluição, à ventilação e à insolação urbana, à qualidade e à quantidade de equipamento e serviços e à preservação do patrimônio ambiental); • Impactos sobre a estrutura socioeconômica nas atividades não-residenciais (conjunto de atividades de caráter comercial existentes na cidade ou num determinado espaço urbano).

*Operação Concertada se refere ao processo pelo qual se estabelece as condições e compromissos necessários, firmados em termos de ajustamento, para a implementação de empreendimentos compreendendo edificações e parcelamento do solo com características especiais, ou o desenvolvimento de áreas da cidade que necessitem acordos programáticos adequados às estratégias definidas pelo PDDSI.

Fonte: Imbituba (2021). Elaboração Própria.

Conforme as características do empreendimento, a Comissão Permanente de Planejamento Urbano (CPPU) e o Conselho Municipal da Cidade (CONCIDADE) podem exigir a elaboração de um Estudo Simplificado de Viabilidade Urbanística ou um Estudo Pleno de Viabilidade Urbanística (IMBITUBA, 2021). Os EVUs se diferem quanto a sua abrangência e impactos esperados, na qual o EVU Simplificado impacta diretamente somente aspectos de acessibilidade, mobilidade, tráfego ou geração de resíduos poluidores, enquanto o EVU Pleno engloba impactos mais amplos que afetem de forma geral a infraestrutura urbana, socioeconômica e ambiental do município (IMBITUBA, 2021).

As exigências estabelecidas pelo Decreto PMI nº 144/2021 para os Estudos de Viabilidade Urbanística Pleno ou Simplificado são descritas na Tabela 9.

Tabela 9: Obrigatoriedades para cada Estudo de Viabilidade Urbanística segundo o Decreto PMI nº 144/2021.

Estudo	Exigências
Estudo Simplificado de Viabilidade Urbanística	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterização da atividade, do local e seu entorno, considerando no mínimo: a) a sua localização geográfica; b) os objetivos e justificativas do empreendimento; c) a infraestrutura, os equipamentos urbanos e comunitários existentes no entorno; d) o uso e ocupação do solo do local e seu entorno; • Avaliação do impacto da atividade, considerando no mínimo as condições de acessibilidade, mobilidade, demanda por sistema viário e transportes coletivos, e, no caso das atividades I, II, III, XI e XIII, do §1º do Art. 10 do Decreto PMI nº 144/2021 será, ainda, exigida a avaliação relativa à qualidade do ambiente urbano, considerando as questões urbanísticas e ambientais, atual e futura do entorno da atividade; • Definição do projeto indicando medidas preventivas, compensatórias, corretivas e mitigadoras, a serem adotadas e os prazos de execução.
Estudo Pleno de Viabilidade Urbanística	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterização da atividade, do local e seu entorno, considerando no mínimo: a) a sua localização geográfica; b) o histórico da situação local onde será implantada a atividade; c) os objetivos e justificativas do empreendimento; d) as características demográficas com dados de crescimento e distribuição da população; e) as características socioeconômicas, históricas e culturais; f) a infraestrutura, os equipamentos urbanos e comunitários existentes; g) a comunidade local e os fatores de agregação social e as atividades econômicas exercidas; h) o uso e ocupação do solo e as condições de habitabilidade; • Avaliação do impacto da atividade, considerando no mínimo: a) a compatibilização da atividade com planos e

Estudo	Exigências
	<p>programas governamentais propostos e em implantação na sua área de influência; b) a comparação dos impactos da atividade confrontando com a hipótese da não implantação; c) a infraestrutura e os equipamentos urbanos previstos durante e após a realização da atividade; d) a qualidade de vida atual e futura dos moradores; e) a qualidade urbanística e ambiental e suas alterações; f) as condições de acessibilidade, mobilidade, demanda por sistema viário e transportes coletivos; g) a geração e intensificação de pólos geradores de tráfego; h) a valorização ou desvalorização imobiliária decorrente da atividade; i) a sobrecarga da infraestrutura urbana e dos meios de equipamentos de consumo coletivo;</p> <ul style="list-style-type: none"> Definição do Programa de Acompanhamento e Monitoramento dos Impactos indicando medidas preventivas, compensatórias, corretivas, mitigadoras, a metodologia e parâmetros a serem adotados e os prazos de execução.

Fonte: Imbituba (2021).

Elaboração própria.

4.4.2 CLASSIFICAÇÃO DOS USOS DO SOLO

Com o intuito de caracterizar a ocupação do terreno da ZPE Imbituba, foi realizada a classificação dos usos do solo da área por meio de análise de imagens de satélite (Figura 29. A imagem utilizada para a classificação é datada de 26/04/2023, sendo esta obtida por meio do software *Google Earth* e classificada através da plataforma QGIS.

Figura 29: Classificação do solo do terreno do empreendimento por imagem de satélite.

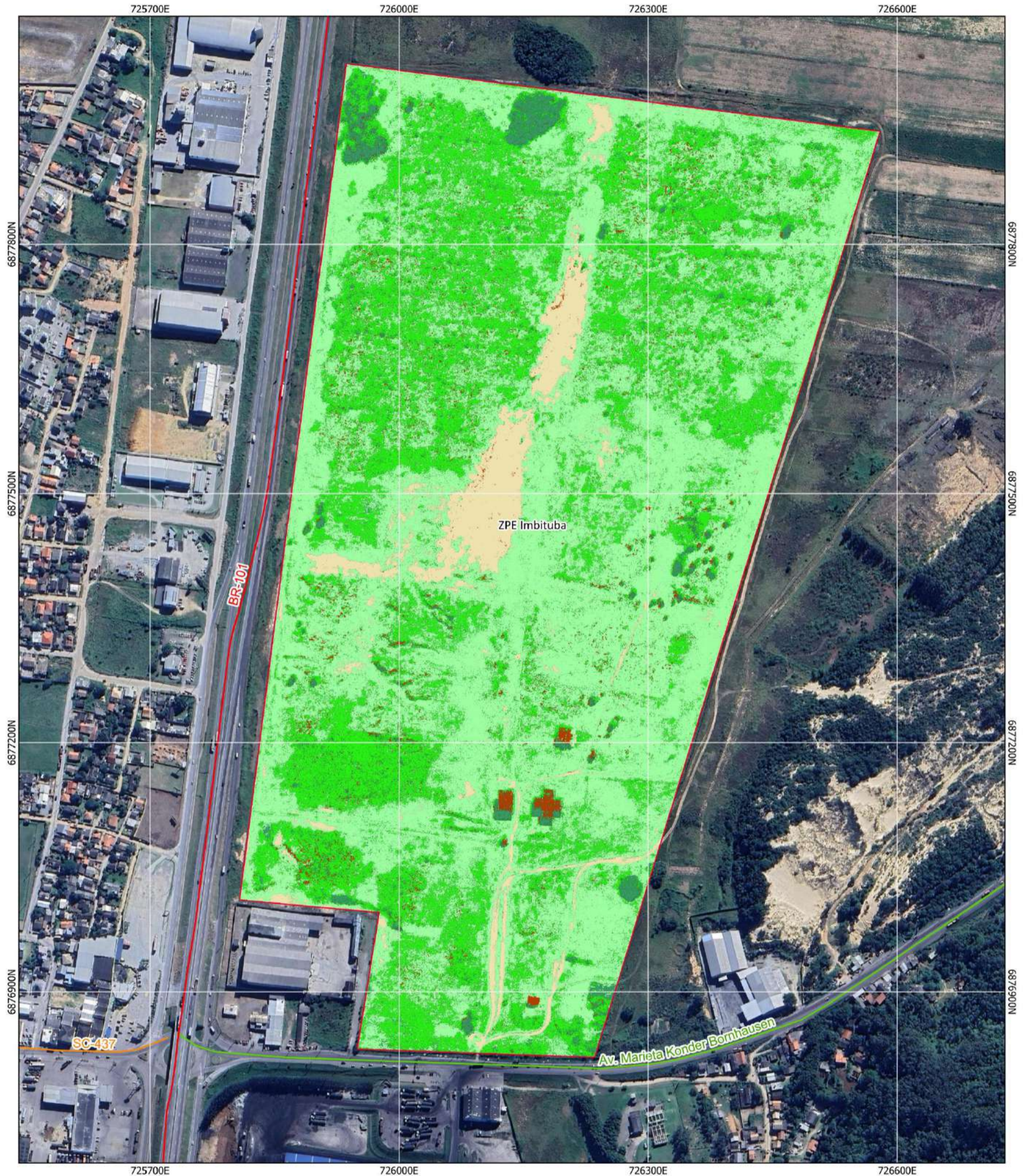
ZPE Imbituba
Classificação do solo



Rodovia SC-401 - km 5, nº 4600, Bloco nº 4
Saco Grande, Florianópolis - SC, 88032-900
(48) 3065.3200
scpar@scpar.sc.gov.br



R. Lauro Linhares, 2123 - Sala 506
Trindade, Florianópolis - SC, 88038-003
(48) 99351.0583
contato@esprojeto.com.br



Convenções Cartográficas	Referências Cartográficas	Localização Regional	Projeto: ZPE Imbituba
<ul style="list-style-type: none"> ● Florianópolis ■ Porto de Imbituba ▨ ZPE Imbituba — Rodovias Estaduais — Rodovias Federais — Rodovias Municipais ■ Unidades da Federação 	<p>ZPE Imbituba e Rodovias Municipais - EC Projetos (2024). Rodovia Federal e Estadual - DNIT (2021; 2022). UFs, Estados e Municípios - IBGE (2019).</p> <p>Projeção transversa do Mercator Datum: SIRGAS UTM 22S</p> <p>0 0,05 0,1 km</p>		<p>Título: Classificação do solo</p> <p>Elaboração: Lorenzo Tornquist Nassr</p> <p>Responsável: Leonardo Vilela Steiner CREA/SC 173584-6</p> <p>Data de elaboração: 01/10/2024</p> <p>Data de revisão: 01/10/2024</p> <p>Revisão: 01 Folha: A3 Nº Edital: 01/2024</p> <p>Contratada: </p> <p>Contratante: </p>

A partir da classificação por imagem de satélite foi possível identificar as diferentes feições compreendidas pelo terreno, as quais incluem formações vegetais distintas (vegetação arbórea, arbustiva e gramíneas), construções e partes de solo arenoso exposto. A Tabela 10 mostra o percentual de ocupação dos respectivos usos do solo no terreno da ZPE.

Tabela 10: Classificações do solo e seus respectivos percentuais de ocupação.

Classificação	Área (m ²)	Área (%)
Gramíneas	344819,45	56,69%
Vegetação Arbustiva	187831,05	30,88%
Solo arenoso	31811,01	5,23%
Vegetação arbórea	29494,09	4,85%
Construções	14303,07	2,35%

Fonte: Elaboração própria.

O terreno é majoritariamente ocupado por vegetação do tipo gramíneas (56,69%), seguido de vegetação arbustiva (30,88%), solo arenoso (5,23%) e vegetação arbórea (4,85%). Ainda, pode-se observar que as edificações existentes no terreno ocupam 2,35% da sua área total.

Durante a visita técnica foi possível observar e registrar as diferentes formações vegetais presentes no terreno, confirmando o identificado pela classificação por imagem de satélite. Na área referente à ZPE predomina vegetação do tipo gramíneas que se distribuem ao longo de todo o terreno (Figura 30).

Figura 30: Vegetação do tipo gramíneas constatada no terreno durante visita técnica.



Fonte: Autoria própria.

A porção norte do terreno, que se localiza mais para o interior deste, é caracterizada por formações arbustivas de médio e pequeno porte, com ocorrência de vegetação rasteira de forma conjunta (Figura 31).

Figura 31: Vegetação do tipo arbustiva constatada no terreno durante visita técnica.



Fonte: Autoria própria.

Quanto à vegetação arbórea, esta é presente pontualmente ao longo da extensão do terreno, apresentando árvores de pequeno, médio e grande porte, incluindo árvores exóticas do gênero *Pinus* (Figura 32). Além disso, foram constatadas porções do terreno que concentram vegetação arbórea.

Figura 32: Vegetação arbórea constatada no terreno durante visita técnica.



Fonte: Autoria própria.

Por fim, a área da ZPE conta com segmentos de solo arenoso exposto, com pouca cobertura vegetal. Na porção central do terreno se situa um campo de areia de aproximadamente 1,3 ha, que compreende algumas gramíneas e vegetação rasteira (Figura 33).

Figura 33: Segmento do terreno com solo arenoso exposto com escassa vegetação rasteira associada.



Fonte: Autoria própria.

4.5 RUÍDOS

Geralmente, centros urbanos são zonas que apresentam altos níveis de poluição sonora em decorrência de atividades industriais, comerciais sociais e/ou recreativa (BRASIL, 1990). Níveis excessivos de ruído prejudicam a saúde e o sossego público, comprometendo a qualidade de vida e a saúde da população, que pode incluir alterações no humor, sono e capacidade de concentração, além de riscos cardiovasculares e auditivos (BRASIL, 2024).

No Brasil, a norma que regula a poluição sonora é a Resolução CONAMA nº 001/1990, esta que dá orientações gerais quanto à emissão de ruídos e determina os níveis de sons aceitáveis (BRASIL, 1990). Conforme a legislação, os limites e procedimentos metodológicos são dados pela NBR: 10.151 - Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações e NBR 10.152 - Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas - Aplicação de uso geral (ABNT, 2017; 2019).

Além disso, o Município de Imbituba, em seu Código de Postura, proíbe ruídos e sons excessivos que perturbem o sossego público, sendo vedado sons de armas de fogo, propaganda com alto-falante sem aviso prévio à Prefeitura, batuques, congados e outros divertimentos sem a devida licença das autoridades, entre outros (IMBITUBA, 2024). Ainda, foi recentemente publicada em Imbituba a Lei Complementar nº 5.391/2023, que dispõe sobre a poluição sonora gerada por estabelecimentos no município, dando as principais diretrizes e sanções aos empreendimentos que não respeitarem os níveis permitidos (IMBITUBA, 2023b).

Assim, na intenção de evitar desconformidade com os padrões estabelecidos pela legislação ambiental brasileira, foi realizada uma avaliação dos potenciais focos de ruído na área de influência do empreendimento. Nesse sentido, os pontos de foco de ruído foram determinados com base nas observações realizadas em campo durante visita técnica às instalações do empreendimento e das áreas portuárias do Porto de Imbituba, além de considerar as diretrizes dispostas nas legislações apresentadas anteriormente.

De forma complementar, sabendo que as atividades industriais são grandes fontes de ruído, frequentemente superiores a 85 dB, e considerando que o PDDSI estabelece um limite máximo de 60 dB(A) para zonas residenciais em Imbituba, foram selecionados pontos de foco de ruído próximos a grandes indústrias e áreas de intensa circulação de veículos (CAVALCANTE; FERRITE; MEIRA, 2013; OLIVA; MORATA; LACERDA, 2011).

Desse modo, foram apontados 14 (quatorze) principais pontos de foco de ruídos inseridos na área de influência do meio físico-biótico do empreendimento (Figura 34).

Figura 34: Focos de ruídos na área de influência do empreendimento.

ZPE Imbituba
Focos de Ruídos



Rodovia SC 401 - km 9, nº 2000, Bloco nº 4
Saco Grande, Florianópolis - SC, 88033-600
(48) 3865-2300
scpar@scpar.sc.gov.br



R. Laura Lofiani, 2123 - Sala 408
Trindade, Florianópolis - SC, 88033-003
(48) 99981-0580
contato@scprojetos.com.br



Convenções Cartográficas	Referências Cartográficas	Localização Regional	Projeto: ZPE Imbituba
<ul style="list-style-type: none"> ● Florianópolis ■ Porto de Imbituba — Rodovias Estaduais — Rodovias Federais — Rodovias Municipais ▨ ZPE Imbituba ◻ Área de Influência do Meio Físico-Biológico ■ Santa Catarina ■ Unidades de Federação ● Focos de Ruídos 	<p>ZPE Imbituba e Rodovias Municipais - EC Projetos (2024); Rodovias Estaduais e Federais - DNIT (2021; 2022); Focos de Ruído - EC Projetos (2024); UFs, Estados e Municípios - IBGE (2019).</p> <p>Projeção transversa de Mercator Datum: SIRGAS UTM 225</p> <p>0 0,5 1 km</p>		<p>Título: Focos de Ruídos</p> <p>Elaboração: Lorenzo Tornquist Nassr</p> <p>Data de elaboração: 01/10/2024</p> <p>Revisão: 01</p> <p>Contratada: </p> <p>Responsável: Leonardo Vilela Steiner CREA/SC 173584-6</p> <p>Data de revisão: 01/10/2024</p> <p>Nº Edital: 01/2024</p> <p>Contratante: </p>

4.6 QUALIDADE DO AR

A poluição do ar ocorre quando há mudanças nas características físicas, químicas e biológicas da atmosfera que causam danos à saúde humana, à natureza, aos materiais ou ao bem-estar das pessoas. No Brasil, a Resolução CONAMA nº 491/2018 estabelece os padrões de qualidade do ar que devem ser seguidos em território nacional, com o objetivo de proteger a saúde pública (BRASIL, 2018). Esses padrões são adotados no processo de licenciamento ambiental como referência para avaliar o potencial de impacto de novas atividades, visando prevenir que essas não comprometam o bem-estar da população e o equilíbrio ecológico.

Ainda, no estado de Santa Catarina, a Resolução CONSEMA nº 190, de 1º de abril de 2022, estabelece diretrizes e limites máximos para as emissões de poluentes atmosféricos provenientes de fontes fixas no estado de Santa Catarina (SANTA CATARINA, 2022b). A resolução define como as principais fontes emissoras atividades de indústrias, processos de combustão, tratamento de superfície e fundição de metais (SANTA CATARINA, 2022b).

Dessa maneira, buscou-se realizar uma avaliação dos potenciais focos de poluição atmosférica, focando em indústrias e atividades que emitem poluentes ou material particulado no ar, conforme listado pela Resolução CONSEMA nº 190/2018. A Figura 35 demonstra os pontos apontados como focos de emissão de poluição atmosférica.

Figura 35: Focos de poluição atmosférica na área de influência do empreendimento.

ZPE Imbituba
Focos de Poluição Atmosférica



Rodovia SC 401 - km 5, nº4000, Bloco nº4
São Joaquim, Florianópolis - SC, 88032-900
(48) 3665-3209
scpar@scpar.sc.gov.br



R. Laura Embury, 2129 - Sala 508
Trindade, Florianópolis - SC, 88036-008
(48) 99933.0580
contato@scprojetos.com.br



Convenções Cartográficas	Referências Cartográficas	Localização Regional	Projeto: ZPE Imbituba
<ul style="list-style-type: none"> ○ Florianópolis □ Porto de Imbituba — Rodovias Estaduais — Rodovias Federais — Rodovias Municipais ▨ ZPE Imbituba ◻ Área de Influência do Meio Físico-Biótico ■ Santa Catarina ■ Unidades de Federação ● Focos de Poluição Atmosférica 	<p>ZPE Imbituba e Rodovias Municipais - EC Projetos (2024); Rodovias Estaduais e Federais - DNIT (2021, 2022); Focos de Ruído - EC Projetos (2024); UFs, Estados e Municípios - IBGE (2019).</p> <p>Projeção transversa de Mercator Datum: SIRGAS UTM 22S</p>		<p>Título: Focos de Poluição Atmosférica</p> <p>Elaboração: Lorenzo Tornquist Nassr Responsável: Leonardo Vilela Steiner CREA/SC 173584-6</p> <p>Data de elaboração: 01/10/2024 Data de revisão: 01/10/2024</p> <p>Revisão: 01 Folha: A3 N° Edital: 01/2024</p> <p>Contratada: Contratante: </p>

4.7 IDENTIFICAÇÃO DE POTENCIAIS PASSIVOS AMBIENTAIS

Passivos ambientais são “danos infligidos ao meio natural por uma determinada atividade ou pelo conjunto das ações humanas, que podem ou não ser avaliados economicamente” (BRASIL, 2007c).

Levando isso em consideração, pode-se apontar como prováveis passivos ambientais associados ao empreendimento: a contaminação do solo e das águas subterrâneas, visto que, se não gerenciados adequadamente, os efluentes gerados no terreno podem afetar o terreno. Além disso, a disposição inapropriada de resíduos sólidos, como foi observado em visita em campo, causam impactos ambientais e apresentam riscos à saúde pública, logo devem ser remediados através de ações corretivas, como a implementação de sistemas de gerenciamento adequado de resíduos e a adoção de práticas de reciclagem.

Ainda, a poluição atmosférica também é um possível passivo ambiental que possa vir a interferir na área de influência do empreendimento, uma vez que este já se localiza em área industrial e de alta circulação de veículos. Ademais, a supressão vegetal envolvida nas etapas de viabilização e implantação do empreendimento pode resultar na perda de biodiversidade e afetar a erosão do solo, entre outros fatores.

A gestão adequada desses passivos é fundamental para a prevenção, controle e remediação dos impactos ambientais. A análise dos passivos ambientais auxilia também na elaboração de estratégias para minimização dos efeitos adversos no meio ambiente.

No contexto do Estado de São Paulo, a Decisão de Diretoria da Companhia De Tecnologia De Saneamento Ambiental (CETESB) nº 103/2007/C/E define o "Procedimento para Gerenciamento de Áreas Contaminadas" e estabelece etapas detalhadas para identificar, investigar e intervir em áreas com potencial de contaminação. O procedimento visa otimizar o gerenciamento dessas áreas, descrevendo os objetivos e responsabilidades de cada etapa, incluindo a avaliação de risco à saúde humana e ao meio ambiente. Ele também institui o "Grupo Gestor de Áreas Contaminadas Críticas" para coordenar ações de intervenção e gerenciar informações sobre áreas contaminadas, além de estabelecer estratégias para comunicação de risco e relações interinstitucionais (SÃO PAULO, 2007).

Conforme discutido na seção 3.2.1, foi possível identificar na visita técnica à área de implantação da ZPE, localidades com disposição irregular de resíduos, os quais, dependendo de sua natureza, podem se configurar como passivos ambientais e, portanto, devem ser alvo de investigação para determinação de um plano de intervenção.

5 AVALIAÇÃO PRELIMINAR DE IMPACTOS AMBIENTAIS

A Resolução CONAMA nº 001/1986, legislação responsável por instituir os critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação do impacto ambiental no Brasil, define impacto ambiental como (BRASIL, 1986):

“Art. 1º Para efeito desta Resolução, considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II - as atividades sociais e econômicas; III - a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V - a qualidade dos recursos ambientais.” (BRASIL, 1986, não paginado).

Esta mesma resolução orienta quanto as instruções e responsabilidades referentes aos procedimentos e uso da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) como uma ferramenta para identificar, prever, interpretar e prevenir os impactos ambientais de um determinado empreendimento ou atividade, além de subsidiar a análise de viabilidade ambiental.

O Art. 2º da Resolução CONAMA nº 001/1986 atribui a obrigatoriedade de estudos de impactos ambientais para empreendimentos e obras que são dadas como atividades de alto potencial poluidor, tais quais como ferrovias, distritos e zonas estritamente industriais, terminais de produtos químicos, portos, rodovias de duas ou mais faixas, oleodutos, linhas de transmissão de energia elétrica acima de 230KV, aberturas de canais para navegação e atividades de drenagem (BRASIL, 1986). Ainda, a resolução traz que o estudo deve contemplar a identificação e avaliação sistemática dos impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade (BRASIL, 1986).

No estado de Santa Catarina, as atividades sujeitas ao licenciamento ambiental estão listadas na Resolução CONSEMA nº 98/2017 (SANTA CATARINA, 2017a). Essa resolução também define o potencial poluidor e degradador de cada empreendimento de acordo com suas características e porte, estabelecendo requisitos e critérios em relação aos estudos ambientais exigidos.

Segundo a Resolução CONSEMA nº 98/2017, loteamentos com fins industriais e comerciais, tal como o presente empreendimento, são classificados como atividades de grande potencial poluidor e, portanto, passíveis de realização de avaliação de impactos ambientais.

Considerando isso, foi realizada a identificação e avaliação dos possíveis impactos no meio ambiente gerados durante a implementação e operação da ZPE de Imbituba através de uma matriz preliminar de impactos ambientais. A seguir é apresentada a metodologia adotada para a elaboração da AIA do empreendimento.

5.1 METODOLOGIA DE IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

No que tange à metodologia empregada para a avaliação dos impactos ambientais, esta segue os princípios fundamentais de uma Avaliação de Impacto Ambiental, considerando os aspectos ambientais decorrentes das atividades de implementação e operação do empreendimento. Ainda, foram levadas em consideração as especificidades das infraestruturas previstas pelo projeto de engenharia da ZPE Imbituba, além das possíveis indústrias a serem instaladas na área do empreendimento.

A abordagem também se baseou na análise realizada no diagnóstico socioambiental, examinando os elementos ambientalmente sensíveis para as respectivas áreas de influência propostas para o meio físico-biótico e socioeconômico.

Desse modo, foi elaborada uma matriz de identificação de impactos ambientais utilizando como referência o método proposto por Sánchez (2020). Esse método classifica os impactos com base em atributos e conceitos específicos, tais como:

- Meios físico, biótico ou socioeconômico: auxiliam na compreensão e análise particular das alterações causadas em cada um desses meios;
- Natureza: refere-se ao caráter do impacto, podendo esse ser positivo ou negativo, beneficiando ou prejudicando o meio;
- Significância (grau de intensidade): analisada por meio da ponderação e avaliação de atributos pré-definidos para caracterizar o impacto, podendo ser determinada por meio de diversos modos e critérios, como matrizes de risco, soma ponderada, dentre outros (SÁNCHEZ, 2020);
- Justificativa: descrição das premissas associadas à caracterização do impacto.

Sendo assim, a significância dos impactos foi determinada utilizando os critérios adaptados de Sánchez (2020), apresentados na Tabela 11 enquanto a probabilidade de ocorrer o impacto foi definida considerando as definições dadas na Tabela 12. Já a Tabela 13 exibe a matriz de risco na qual é relacionada a probabilidade de ocorrência do impacto com a sua magnitude.

Tabela 11: Critérios associados às pontuações dos impactos ambientais.

Atributo	Pontuação	Critério
Muito Baixa	1	Magnitude considerada desprezível e restrita ao local de ocorrência.
Baixa	2	Magnitude baixa, restrita ao local de ocorrência e reversível com ações imediatas, caso negativo.
Média	3	Magnitude considerável e reversível a partir da adoção de ações mitigatórias, caso negativo.
Alta	4	Magnitude do impacto considerada grande e extensa podendo provocar a adoção de medidas mitigadoras de grandes dimensões, caso negativo.

Atributo	Pontuação	Critério
Muito Alta	5	Magnitude do impacto considerada grande e extensa com consequências irreversíveis, mesmo com a adoção de medidas mitigadoras.

Fonte: Adaptado de Sanchez (2020).

Tabela 12: Pontuações associadas à probabilidade de ocorrência dos impactos ambientais.

Atributo	Pontuação	Probabilidade de ocorrência
Muito Baixa	A	Muito improvável que o impacto ocorra.
Baixa	B	Improvável e/ou já ocorreu em empreendimento similar.
Média	C	Provável que ocorra.
Alta	D	Muito provável que ocorra.
Muito Alta	E	Esperado que ocorra.

Fonte: Adaptado de Sanchez (2020).

Tabela 13: Matriz de risco dos impactos ambientais.

Matriz de risco					
Magnitud e	Probabilidade de ocorrência				
	A	B	C	D	E
1					
2	Significância baixa				
3			Média		
4			Significância alta		
5					

Fonte: Adaptado de Sanchez (2020).

A seguir é exibida a matriz de identificação de impactos elaborada a partir das análises realizadas nos capítulos anteriores, a qual foi baseada nas definições e análises apresentadas acima.

5.2 MATRIZ DE IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS

A matriz de identificação de impactos ambientais apresentada na Tabela 14 tem como intuito elencar os impactos associados aos diferentes aspectos ambientais das atividades de implantação e operação da ZPE Imituba. A matriz visa fornecer subsídios à elaboração do CAPEX e OPEX Socioambiental do empreendimento, além de auxiliar na definição de estratégias de gestão, mitigação e compensação dos passivos ambientais gerados durante o projeto e a sua operação.

A matriz apresenta os atributos dos impactos identificados e os elenca de acordo com a sua significância, na qual sua ordem é dada de maior impacto para menor impacto, para priorizar a visualização das possíveis alterações mais significantes.

Tabela 14: Avaliação de Impactos Ambientais preliminar referentes à instalação e operação do empreendimento da ZPE Imbituba.

Meio	Impacto	Significância	Justificativa	Atividades Associadas
Socioeconômico	Aumento do fluxo viário	E4	<p>Significância resultante: Alta.</p> <p>O aumento do fluxo viário é esperado nas fases de implantação e operação, tanto nas rodovias federais quanto nas estaduais e municipais, dando destaque à Avenida Marieta Konder Bornhausen, que liga a ZPE ao Porto de Imbituba. Isso se dará durante a construção do empreendimento, pois irá aumentar as cargas transportadoras de materiais e, conseqüentemente, o fluxo de caminhões, assim como durante a fase de operação, dado que é previsto para a ZPE Imbituba a movimentação de mais de 150 mil toneladas de carga para exportação até o fim da sua concessão. Ainda, o Plano Mestre do Complexo Portuário de Imbituba e Laguna prevê um crescimento de 59% de demanda em relação à 2022 e um aumento de 2,81% de escoamento de cargas até 2035 (BRASIL, 2024).</p> <p>Diante desse contexto, considerando as projeções futuras para o setor industrial na região de Imbituba, prevê-se um impacto negativo, o qual se intensifica à medida que se aproxima do Porto de Imbituba. Devido a magnitude e probabilidade desse impacto, podem ser requeridos pelo Poder Público Municipal a elaboração de Estudo de Viabilidade Urbanística, incluindo análises a respeito das alterações na geração do tráfego causadas pelo empreendimento.</p>	<p>Instalação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transporte de mão de obra, materiais e equipamentos ao canteiro de obras. <p>Operação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Movimentação de cargas para exportação ou insumo para as indústrias da ZPE. • Aumento do fluxo de pessoas vinculadas à ZPE.
Socioeconômico	Aumento de geração de receitas tributárias	E3	<p>Significância resultante: Alta.</p> <p>Atividades que movimentam a economia geram um aumento de arrecadação de impostos e, por conseqüência, promovem o desenvolvimento econômico da região, afetando positivamente na renda e nas receitas tributárias do município (SAMUSEVYCH <i>et al.</i>, 2021).</p>	<p>Instalação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contratação de serviços e de mão de obra; • Aquisição de materiais/equipamentos; <p>Operação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contratação de serviços e de mão de obra;

Meio	Impacto	Significância	Justificativa	Atividades Associadas
			Tendo em vista o exposto acima e, considerando que a aquisição de produtos e serviços para a instalação da ZPE irão refletir no aumento do comércio e, portanto, das receitas tributárias, este impacto é considerado de natureza positiva , uma vez que a receita arrecadada pode ser utilizada para o desenvolvimento econômico da região e melhoria da infraestrutura municipal.	<ul style="list-style-type: none"> • Aquisição de materiais/equipamentos; • Exportação/importação de cargas. • Geração de impostos sobre os serviços.
Físico	Diminuição da qualidade do ar	D4	<p>Significância resultante: Média.</p> <p>Durante a fase de implantação do empreendimento irá ocorrer a movimentação de equipamentos e maquinários movidos a combustão que irão emitir gás carbônico e poeiras na região; da mesma forma, na fase de operação do empreendimento, o aumento significativo do fluxo de veículos e transporte de cargas para o Porto de Imbituba irá gerar o lançamento gases e materiais particulados na atmosfera, contribuindo fortemente para a diminuição da qualidade do ar da região. Adicionalmente, cabe mencionar que a região em que a ZPE se encontra já sofre influência da presença de diversas indústrias de alto grau poluidor atmosférico, como empresas de produção de cimento e outras empresas do setor de construção civil.</p> <p>Esse impacto apresenta caráter negativo por diminuir a qualidade do ar a partir da emissão de MP10 (material particulado de diâmetro menor que 10 µ que foi associado ao aumento da mortalidade cardiorrespiratória) (PINHEIRO <i>et al.</i>, 2014).</p>	<p>Instalação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transporte de mão de obra, materiais e equipamentos ao canteiro de obras. • Instalação do canteiro de obras. • Limpeza do terreno e cercamento da área. • Implantação das áreas administrativas e de apoio. • Implantação das vias de acesso internas. • Implantação dos lotes para as indústrias. <p>Operação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Movimentação de cargas para exportação ou insumo para as indústrias da ZPE. • Aumento do fluxo de pessoas vinculadas à ZPE. • Operação das indústrias instaladas.
Socioeconômico	Aumento do risco de acidentes rodoviários	D3	<p>Significância resultante: Alta.</p> <p>A implementação do empreendimento pode gerar um aumento no risco de acidentes rodoviários na região devido ao crescimento do</p>	<p>Instalação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transporte de mão de obra, materiais e equipamentos ao canteiro de obras.

Meio	Impacto	Significância	Justificativa	Atividades Associadas
			<p>tráfego de veículos pesados, como caminhões de carga e maquinário industrial, nas rodovias locais. Ainda, com o aumento de escoamento de produção de exportação e a intensificação do fluxo de transporte logístico entre o porto e a ZPE, as rodovias BR-101, SC-437 e, especialmente, a Avenida Marieta Konder Bornhausen, podem se tornar mais suscetíveis a acidentes rodoviários.</p> <p>Outro aspecto a ser considerado é a provável deterioração das vias de acesso e rodovias adjacentes ao empreendimento, que podem sofrer danos devido à mobilização de equipamentos e veículos pesados durante ambas as fases do empreendimento, podendo, dessa forma, aumentar o risco de colisões veiculares.</p> <p>Sendo assim, somando-se às projeções de tráfego previstas no Plano Mestre do Complexo Portuário de Imbituba e Laguna (BRASIL, 2024), esse impacto configura-se como de natureza negativa e, por isso, é fundamental que sejam adotadas medidas de segurança, como melhorias nas estradas, fiscalização mais rigorosa e campanhas educativas voltadas para motoristas, a fim de mitigar os riscos e garantir a segurança viária na região.</p>	<p>Operação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Movimentação de cargas para exportação ou insumo para as indústrias da ZPE. • Aumento do fluxo de pessoas vinculadas à ZPE.
Socioeconômico	Redução de índices de desemprego	D3	<p>Significância resultante: Alta.</p> <p>Ambas as fases de implementação e operação do empreendimento irão resultar na geração de empregos diretos e indiretos em razão das atividades associadas. Em virtude disso, espera-se uma redução nos índices de desemprego, configurando-se como um impacto positivo.</p>	<p>Instalação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abertura de postos de trabalho. • Contratação de serviços e de mão de obra; • Aquisição de materiais/equipamentos. <p>Operação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abertura de postos de trabalho. • Contratação de serviços e de mão de obra;

Meio	Impacto	Significância	Justificativa	Atividades Associadas
				<ul style="list-style-type: none"> Aquisição de materiais/equipamentos.
Físico	Aumento dos níveis de pressão sonora	D3	<p>Significância resultante: Média.</p> <p>Na fase de implantação serão utilizados maquinários e equipamentos que irão intensificar os níveis de emissão de ruídos nas áreas adjacentes ao empreendimento. Além disso, na fase operacional, pode haver um aumento nos níveis de pressão sonora devido ao transporte de cargas pelo terminal e ao aumento do fluxo viário.</p> <p>A perturbação sonora representa um impacto negativo na região, afetando não apenas a qualidade de vida dos residentes que se situam nas proximidades do empreendimento, mas também podendo afetar a biota local. O aumento da poluição sonora pode levar a problemas de saúde, como estresse e distúrbios do sono, além de impactar o comportamento de fauna e flora, interferindo em seus habitats e ciclos naturais. É fundamental considerar medidas mitigadoras para minimizar esses impactos e garantir um equilíbrio entre o desenvolvimento do empreendimento e o bem-estar da comunidade e do meio ambiente.</p>	<p>Instalação:</p> <ul style="list-style-type: none"> Transporte de mão de obra, materiais e equipamentos ao canteiro de obras. Instalação do canteiro de obras. Limpeza do terreno e cercamento da área. Implantação das áreas administrativas e de apoio. Implantação das vias de acesso internas. Implantação dos lotes para as indústrias. <p>Operação:</p> <ul style="list-style-type: none"> Movimentação de cargas para exportação ou insumo para as indústrias da ZPE. Aumento do fluxo de pessoas vinculadas à ZPE. Operação das indústrias instaladas.
Socioeconômico	Geração de expectativa da população sobre o empreendimento	C4	<p>Significância resultante: Média.</p> <p>A implantação do empreendimento pode gerar expectativas positivas para os residentes de Imituba como: fomento dos setores de comércio e serviços, criação de empregos, fortalecimento da economia regional, aumento da arrecadação tributária e melhorias na infraestrutura local.</p>	<p>Instalação</p> <ul style="list-style-type: none"> Abertura de postos de trabalho. Contratação de serviços e de mão de obra; Aquisição de materiais/equipamentos. <p>Operação:</p>

Meio	Impacto	Significância	Justificativa	Atividades Associadas
				<ul style="list-style-type: none"> Abertura de postos de trabalho. Contratação de serviços e de mão de obra; Aquisição de materiais/equipamentos.
Físico	Aumento na geração de efluentes	D2	<p>Significância resultante: Média.</p> <p>Com a implantação do empreendimento é esperado a geração de efluentes sanitários decorrentes da ocupação das áreas administrativas e alfandegárias, das áreas comuns, e das áreas de apoio e monitoramento da ZPE. A significância desse impacto foi determinada devido à alta vulnerabilidade e risco de contaminação por esgoto associada aos aquíferos sobre qual o empreendimento se situa. Ainda, cabe destacar que os aquíferos que se encontram na área de influência da ZPE apresentam grande importância hidrogeológica, conforme apresentado no diagnóstico.</p> <p>Dessa forma, esse impacto foi classificado como sendo de caráter negativo, tendo implicações desde a fase de obras, com a instalação do canteiro, até a sua operação.</p>	<p>Instalação:</p> <ul style="list-style-type: none"> Instalação do canteiro de obras. Implantação das áreas administrativas e de apoio. Implantação das vias de acesso internas. Implantação dos lotes para as indústrias. <p>Operação:</p> <ul style="list-style-type: none"> Operação das áreas administrativas e de apoio. Operação das indústrias instaladas.
Socioeconômico	Aumento da especulação imobiliária	C3	<p>Significância resultante: Média.</p> <p>Considerando que a ZPE se situa próxima dos bairros de Nova Brasília e Campestre, áreas com alta concentração residencial e populacional, espera-se que durante a fase de implantação e operação do empreendimento irá aumentar a especulação imobiliária local. Isso se deve ao fato de que a ZPE demandará um elevado contingente de mão de obra, atraindo pessoas para região e, desse modo, impulsionando a especulação imobiliária.</p> <p>Assumindo que o aumento da especulação imobiliária resultará na elevação dos valores das propriedades e imóveis da região, este</p>	<p>Instalação:</p> <ul style="list-style-type: none"> Abertura de postos de trabalho. Contratação de serviços e de mão de obra; Aquisição de materiais/equipamentos. <p>Operação:</p> <ul style="list-style-type: none"> Abertura de postos de trabalho. Contratação de serviços e de mão de obra;

Meio	Impacto	Significância	Justificativa	Atividades Associadas
			<p>impacto é classificado como negativo, dado que o aumento dos preços dos imóveis pode gerar pressão sobre as comunidades locais, especialmente as tradicionais ou de baixa renda.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aquisição de materiais/equipamentos.
Socioeconômico	Aumento da pressão sobre serviços públicos	C3	<p>Significância resultante: Média.</p> <p>A implantação e operação do empreendimento pode provocar um aumento significativo na circulação de pessoas, bens e serviços, resultando em uma maior procura por serviços públicos essenciais relacionados a saúde, educação e infraestrutura. Esse impacto é classificado como negativo.</p> <p>Dessa maneira, conjuntamente com o poder público, esta demanda deve ser cuidadosamente analisada para garantir que a capacidade dos serviços públicos seja ajustada de forma adequada para atender eficientemente às necessidades da população.</p>	<p>Instalação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abertura de postos de trabalho; • Contratação de serviços e de mão de obra; • Aquisição de materiais/equipamentos. <p>Operação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abertura de postos de trabalho; • Contratação de serviços e de mão de obra; • Aquisição de materiais/equipamentos.
Socioeconômico	Aceleração da expansão urbana	C3	<p>Significância resultante: Média.</p> <p>Com o aumento da necessidade de mão de obra para as atividades associadas à instalação e à operação do empreendimento, espera-se um aumento da densidade populacional do município, principalmente das áreas próximas da ZPE. Ainda, o empreendimento está próximo à Nova Brasília, Vila Alvorada e Campestre, grandes bairros residenciais de Imbituba, que poderão vir a abrigar trabalhadores vinculados à ZPE, tanto na fase de instalação quanto de operação.</p> <p>A aceleração da expansão urbana, se não acompanhada e gerenciada apropriadamente, pode sobrecarregar a infraestrutura e os sistemas de serviços públicos existentes. Além disso, o crescimento rápido e desordenado pode levar a deterioração das</p>	<p>Instalação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abertura de postos de trabalho; • Contratação de serviços e de mão de obra; • Aquisição de materiais/equipamentos. <p>Operação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abertura de postos de trabalho; • Contratação de serviços e de mão de obra; • Aquisição de materiais/equipamentos.

Meio	Impacto	Significância	Justificativa	Atividades Associadas
			rodovias e ruas do município e intensificar atividades poluidoras. Desse modo, este é um impacto de cunho negativo .	
Socioeconômico	Geração de possíveis conflitos	C3	<p>Significância resultante: Média.</p> <p>A implantação da ZPE no município de Imbituba pode causar divergências e conflitos entre a população residente frente aos potenciais aspectos e impactos negativos atrelados às atividades operacionais e de instalação do empreendimento.</p> <p>É importante destacar que próximo ao empreendimento se localiza a comunidade tradicional do Areais da Ribanceira, que é constituída de agricultores, pescadores e extrativistas de butiá. Embora essa comunidade ocupe as suas terras a mais de um século, esta tem enfrentado conflitos relacionados à regularização de suas terras que, devido a projetos de desenvolvimento associados ao Porto de Imbituba, foram transformadas em terras privadas (DE OLIVEIRA; MARTINS; ANTUNES, 2020). Em função disso, desde 2005 está em processo de criação a Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) do Areais da Ribanceira, visando conservar os seus ambientes naturais e o modo de vida da comunidade que ali vive (DE OLIVEIRA; MARTINS; ANTUNES, 2020).</p> <p>Assim, o empreendimento pode gerar potenciais tensões e provocar atritos por parte dos residentes de Imbituba, sobretudo entre os moradores das áreas próximas à ZPE e com comunidades tradicionais vulneráveis. Dessa maneira, esse impacto é classificado como de caráter negativo.</p>	<p>Instalação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transporte de mão de obra, materiais e equipamentos ao canteiro de obras. • Instalação do canteiro de obras. • Limpeza do terreno e cercamento da área. • Implantação das áreas administrativas e de apoio. • Implantação das vias de acesso internas. • Implantação dos lotes para as indústrias. <p>Operação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Movimentação de cargas para exportação ou insumo para as indústrias da ZPE. • Aumento do fluxo de pessoas vinculadas à ZPE. • Operação das indústrias instaladas.
Socioeconômico	Início e/ou potencialização de processos de alteração da paisagem	C2	<p>Significância resultante: Baixa.</p> <p>A instalação da infraestrutura e operação do empreendimento irão modificar as características originais das áreas adjacentes e irão contribuir com a alteração da paisagem local. Isso se dá porque a remoção da vegetação do terreno e a implementação de</p>	<p>Instalação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instalação do canteiro de obras. • Limpeza do terreno e cercamento da área.

Meio	Impacto	Significância	Justificativa	Atividades Associadas
			<p>edificações, equipamentos e maquinários irão mudar a estética do panorama paisagístico, criando um ambiente visualmente mais urbanizado e industrial.</p> <p>Dessa maneira, ainda que a região onde o empreendimento está localizado tenha sido previamente planejada para ser uma zona industrial pelo Plano Diretor de Imbituba (IMBITUBA, 2005), e já abrigue diversas indústrias, para esta avaliação este impacto foi considerado de caráter negativo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Implantação das áreas administrativas e de apoio. • Implantação das vias de acesso internas. • Implantação dos lotes para as indústrias. <p>Operação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Movimentação de cargas para exportação ou insumo para as indústrias da ZPE.
Físico	Diminuição da qualidade das águas superficiais e subterrâneas	C2	<p>Significância resultante: Baixa.</p> <p>Conforme mencionado anteriormente, caso os resíduos gerados durante a fase de instalação e operação do empreendimento sejam maus gerenciados e descartados, a qualidade das águas superficiais e subterrâneas pode ser afetada. Diante disso, esse é classificado como um impacto negativo.</p> <p>Dado que o terreno já apresenta resíduos sólidos descartados inadequadamente ao longo do terreno e, considerando que o empreendimento se localiza sobre área de aquíferos de grande importância hidrogeológica e vulnerabilidade à efluentes.</p>	<p>Instalação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instalação do canteiro de obras. • Implantação das áreas administrativas e de apoio. • Implantação das vias de acesso internas. • Implantação dos lotes para as indústrias. <p>Operação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operação das áreas administrativas e de apoio. • Operação das indústrias instaladas.
Físico	Diminuição da qualidade do solo	C2	<p>Significância resultante: Baixa.</p> <p>A qualidade do solo pode ser comprometida pelo descarte inadequado ou pelo mau gerenciamento de resíduos sólidos e efluentes gerados durante as obras de instalação e as atividades operacionais do empreendimento. Desse modo, frente ao risco de contaminação do solo e diminuição da sua qualidade, este impacto é dado como negativo.</p>	<p>Instalação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instalação do canteiro de obras. • Implantação das áreas administrativas e de apoio. • Implantação das vias de acesso internas. • Implantação dos lotes para as indústrias.

Meio	Impacto	Significância	Justificativa	Atividades Associadas
				Operação: <ul style="list-style-type: none"> • Operação das áreas administrativas e de apoio. • Operação das indústrias instaladas.
Biótico	Redução de abundância e biodiversidade	B2	<p>Significância resultante: Baixa.</p> <p>A instalação da ZPE e a conversão das áreas naturais adjacentes em zona industrial podem contribuir para a redução da qualidade ambiental da diversidade biológica da região. A supressão vegetal das formações arbóreas e arbustivas presentes no terreno do empreendimento, a quais incluem espécies nativas, contribui para a perda de indivíduos de espécies florísticas e, potencialmente, faunísticas. Além disso, as atividades poluidoras esperadas para a fase de obras podem impactar negativamente a flora e fauna locais.</p> <p>Na fase de operação, o aumento das atividades humanas e possíveis eventos de contaminação que alterem a qualidade da área de influência podem igualmente prejudicar as características ambientais necessárias à manutenção da biodiversidade local.</p> <p>Por fim, deve-se levar em consideração que a ZPE se situa próxima a uma zona de alta diversidade ambiental, a Unidade de Conservação da Área de Proteção Ambiental Baleia Franca, que compreende o cordão de dunas da ribanceira, se estendendo até a área de influência do empreendimento.</p> <p>Considerando o exposto anteriormente, este foi avaliado como um impacto negativo para as relações e processos ecológicos da área de influência do empreendimento.</p>	Instalação: <ul style="list-style-type: none"> • Instalação do canteiro de obras. • Limpeza do terreno e cercamento da área. Operação: <ul style="list-style-type: none"> • Movimentação de cargas para exportação ou insumo para as indústrias da ZPE. • Operação das indústrias instaladas.
Biótico	Perda de sítios arqueológicos ou históricos e	B1	Significância resultante: Baixa.	Instalação: <ul style="list-style-type: none"> • Instalação do canteiro de obras.

Meio	Impacto	Significância	Justificativa	Atividades Associadas
	unidades de conservação		<p>Este impacto é dado como negativo pois a implantação da ZPE e as atividades associadas à sua viabilização irão alterar as características da área do empreendimento, podendo comprometer possíveis sítios arqueológicos, se existentes, e outras áreas protegidas como a APA Baleia Franca. Contudo, não foram encontrados indícios de que a implantação do empreendimento venha a afetar diretamente UCs ou sítios arqueológicos.</p> <p>Conforme apresentado no diagnóstico, o terreno destinado à ZPE não intercepta nenhum sítio arqueológico ou histórico, tampouco áreas de unidades de conservação ou zonas de amortecimento; entretanto, é necessário um estudo aprofundado para poder inferir propriamente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Limpeza do terreno e cercamento da área. • Implantação das áreas administrativas e de apoio. • Implantação das vias de acesso internas. • Implantação dos lotes para as indústrias.

Fonte: Elaboração própria.

Pode-se notar que os impactos mais significativos identificados na matriz de impactos estão associados ao meio socioeconômico, principalmente pelo empreendimento se tratar de uma área alfandegária associada à infraestrutura portuária em zona residencial. Entre os impactos mais notáveis está o aumento do fluxo viário, que resultará em maior movimentação de veículos pesados nas rodovias locais, elevando o risco de acidentes e contribuindo para a deterioração das vias. Além disso, espera-se uma diminuição na qualidade do ar devido à emissão de gases poluentes, bem como um aumento dos níveis de pressão sonora, especialmente nas áreas adjacentes ao empreendimento, o que poderá afetar a qualidade de vida dos moradores locais.

Ainda, é necessário se atentar aos passivos ambientais decorrentes da implantação e operação do empreendimento para evitar que os impactos tomem grandes proporções. Por outro lado, os impactos socioeconômicos positivos, como a geração de empregos e o aumento da arrecadação tributária podem impulsionar o desenvolvimento regional e promover a melhoria da infraestrutura e serviço público. A ZPE também contribuirá para a redução dos índices de desemprego, beneficiando diretamente a economia local.

Em suma, a ZPE Imbituba possui grande potencial para impulsionar o desenvolvimento econômico da região e proporcionar uma melhor qualidade de vida dos moradores da região. No entanto, para que esse crescimento seja sustentável, é essencial adotar medidas eficazes de mitigação, minimizando os impactos ambientais e sociais negativos.

6 PROJETOS E DIRETRIZES DE SUSTENTABILIDADE

Este presente capítulo integra o Caderno 3: Meio Ambiente e faz parte do escopo previsto no Edital de Chamamento Público nº 01/2024 da SCPAR, na qual inclui a elaboração de estudos e projetos que promovam ações sustentáveis e boas práticas vinculadas à Zona de Processamento de Exportação Imituba. Dessa maneira, este capítulo traz a proposição de soluções e ações sustentáveis que buscam minimizar os passivos ambientais gerados pelo empreendimento através de estratégias para otimizar o uso de recursos como água, energia e outros materiais.

Ainda, buscou-se alinhar os aspectos dos projetos de sustentabilidade aos princípios estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU) em seus Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável são um conjunto de objetivos estabelecidos em 2015 como parte da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (ONU, 2015). Os ODS são um apelo global para equilibrar o desenvolvimento econômico, social e ambiental, promovendo a erradicação da pobreza, equidade de sexos, proteção ao meio ambiente e o bem-estar global (ONU, 2015).

A Agenda 2030 constitui um plano global de ação que integra diretrizes, metas e objetivos estratégicos, com o propósito de fomentar a cooperação entre governos, empresas, sociedade civil, instituições acadêmicas e indivíduos. Seu objetivo é enfrentar desafios globais como a erradicação da pobreza e da fome, a redução das desigualdades, a mitigação da degradação ambiental, o combate às mudanças climáticas e à desigualdade de gênero, promovendo, assim, sociedades mais justas, equitativas e sustentáveis (IPEA, 2018).

Nesse sentido, as soluções propostas se fundamentaram nos ODS como diretriz central, com o objetivo de incorporar as boas práticas previstas na Agenda 2030 no escopo dos projetos e promover a aderência às metas globais de sustentabilidade e desenvolvimento consciente.

Os projetos de sustentabilidade apresentados neste estudo englobam três vertentes principais que trazem ações e planos focados na gestão dos recursos hídricos, no manejo adequado de resíduos sólidos e na implementação de fontes de energia renováveis. A seguir, na Tabela 15, são descritas brevemente as vertentes de projetos a serem implementadas, associando-as aos respectivos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável aplicáveis.

Tabela 15: Projetos de sustentabilidade apresentados por eixo, relacionando-os aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU e suas metas.

Eixos de ações	Descrição	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS	Metas
<p>Aproveitamento de Água da Chuva</p>	<p>A escassez de recursos hídricos é um problema crescente em diversas regiões, e a reutilização da água da chuva surge como uma solução viável e eficiente. Esse projeto contribui para reduzir a pressão sobre a disponibilidade hídrica, contemplando medidas de monitoramento e manutenção, além de propor possíveis aplicações para o reuso de água da chuva para usos alternativos que não requerem água de alta qualidade, como irrigação e limpeza.</p>	<p>Objetivo 6 - Água potável e saneamento: Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos.</p>	<p><u>Meta 6.3:</u> Até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando despejo e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo à metade a proporção de águas residuais não tratadas e aumentando substancialmente a reciclagem e reutilização segura globalmente.</p> <p><u>Meta 6.4:</u> Até 2030, aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores e assegurar retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce para enfrentar a escassez de água, e reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez de água.</p>
		<p>Objetivo 9 – Indústria, inovação e infraestrutura: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.</p>	<p><u>Meta 9.2:</u> Promover a industrialização inclusiva e sustentável e, até 2030, aumentar significativamente a participação da indústria no setor de emprego e no PIB, de acordo com as circunstâncias nacionais, e dobrar sua participação nos países menos desenvolvidos.</p> <p><u>Meta 9.4:</u> Até 2030, modernizar a infraestrutura e reabilitar as indústrias para torná-las sustentáveis, com eficiência aumentada no uso de recursos e maior adoção de tecnologias e processos industriais limpos e ambientalmente corretos; com todos os países atuando de acordo com suas respectivas capacidades.</p>
		<p>Objetivo 12 – Consumo e produção responsáveis: Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis.</p>	<p><u>Meta 12.2:</u> Até 2030, alcançar a gestão sustentável e o uso eficiente dos recursos naturais.</p>

Eixos de ações	Descrição	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS	Metas
Gerenciamento de Resíduos Sólidos	A produção de resíduos sem a gestão adequada é um dos principais passivos ambientais gerados por grandes empreendimentos. Um sistema eficiente de armazenamento, classificação e destinação de resíduos sólidos contribui para a redução do impacto ambiental.	Objetivo 6 - Água potável e saneamento: Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos.	<p><u>Meta 6.2:</u> Até 2030, alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos, e acabar com a defecação a céu aberto, com especial atenção para as necessidades das mulheres e meninas e daqueles em situação de vulnerabilidade.</p> <p><u>Meta 6.a:</u> Até 2030, ampliar a cooperação internacional e o apoio à capacitação para os países em desenvolvimento em atividades e programas relacionados à água e saneamento, incluindo a coleta de água, a dessalinização, a eficiência no uso da água, o tratamento de efluentes, a reciclagem e as tecnologias de reuso.</p>
		Objetivo 9 – Indústria, inovação e infraestrutura: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.	<p><u>Meta 9.2:</u> Promover a industrialização inclusiva e sustentável e, até 2030, aumentar significativamente a participação da indústria no setor de emprego e no PIB, de acordo com as circunstâncias nacionais, e dobrar sua participação nos países menos desenvolvidos.</p> <p><u>Meta 9.4:</u> Até 2030, modernizar a infraestrutura e reabilitar as indústrias para torná-las sustentáveis, com eficiência aumentada no uso de recursos e maior adoção de tecnologias e processos industriais limpos e ambientalmente corretos; com todos os países atuando de acordo com suas respectivas capacidades.</p>
		Objetivo 12 – Consumo e produção responsáveis: Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis.	<p><u>Meta 12.4:</u> Até 2020, alcançar o manejo ambientalmente saudável dos produtos químicos e todos os resíduos, ao longo de todo o ciclo de vida destes, de acordo com os marcos internacionais acordados, e reduzir significativamente a liberação destes para o ar, água e solo, para minimizar seus impactos negativos sobre a saúde humana e o meio ambiente.</p>
			<p><u>Meta 12.5:</u> Até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso.</p>

Eixos de ações	Descrição	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS	Metas
<p>Energias Renováveis</p>	<p>A transição energética para fontes de energia limpa e renovável, como a energia solar, é uma medida essencial para reduzir a emissão de gases de efeito estufa e mitigar os efeitos das mudanças climáticas. A instalação de sistemas fotovoltaicos é uma estratégia que proporciona autonomia energética e representa uma alternativa sustentável e economicamente viável para o empreendimento.</p>	<p>Objetivo 7 – Energia Limpa e acessível: Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todas e todos.</p>	<p><u>Meta 7.2:</u> Até 2030, aumentar substancialmente a participação de energias renováveis na matriz energética global.</p> <p><u>Meta 7.3:</u> Até 2030, dobrar a taxa global de melhoria da eficiência energética.</p> <p><u>Meta 7.b:</u> Até 2030, expandir a infraestrutura e modernizar a tecnologia para o fornecimento de serviços de energia modernos e sustentáveis para todos os países em desenvolvimento, particularmente nos países menos desenvolvidos, nos pequenos Estados insulares em desenvolvimento e nos países em desenvolvimento sem litoral, de acordo com seus respectivos programas de apoio.</p>
		<p>Objetivo 9 – Indústria, inovação e infraestrutura: Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação.</p>	<p><u>Meta 9.2:</u> Promover a industrialização inclusiva e sustentável e, até 2030, aumentar significativamente a participação da indústria no setor de emprego e no PIB, de acordo com as circunstâncias nacionais, e dobrar sua participação nos países menos desenvolvidos.</p> <p><u>Meta 9.4:</u> Até 2030, modernizar a infraestrutura e reabilitar as indústrias para torná-las sustentáveis, com eficiência aumentada no uso de recursos e maior adoção de tecnologias e processos industriais limpos e ambientalmente corretos; com todos os países atuando de acordo com suas respectivas capacidades.</p>
		<p>Objetivo 12 – Consumo e produção responsáveis: Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis.</p>	<p><u>Meta 12.2:</u> Até 2030, alcançar a gestão sustentável e o uso eficiente dos recursos naturais.</p>

Fonte: ONU Brasil ([s.d]).

A seguir são apresentadas e discutidas as proposições de projetos de sustentabilidade no contexto da ZPE Imbituba. A seguir são apresentadas e discutidas as proposições de projetos de sustentabilidade no contexto da ZPE Imbituba.

6.1 EIXO 1: APROVEITAMENTO DE ÁGUA DA CHUVA

6.1.1 OBJETIVO

A água, reconhecida como um recurso finito e valioso, é fundamental para a qualidade de vida da população e para o desenvolvimento de diversas atividades econômicas, com sua importância sendo reconhecida desde os primórdios das civilizações (DE PADUÁ, 2006). Nos dias de hoje, essa relevância se mantém nas sociedades contemporâneas; no entanto, o crescimento populacional, a poluição dos recursos hídricos e as mudanças climáticas têm afetado sua disponibilidade, gerando uma significativa vulnerabilidade (BEZERRA; PERTEL; MACÊDO, 2019).

De acordo com o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) de Santa Catarina, a região hidrográfica na qual insere-se o empreendimento em estudo, RH9 – Sul Catarinense, apresenta balanço quali-quantitativo enquadrado como péssimo (SANTA CATARINA, 2017). Ou seja, isso indica que a relação entre vazão de retirada é maior que a própria disponibilidade da região (SANTA CATARINA, 2017).

Assim, infere-se a relevância da implementação de fontes alternativas de abastecimento de água, de modo a suprir as diferentes demandas de água, reduzindo a pressão sobre os mananciais de captação de água (MAY, 2004). Dentre as soluções existentes têm-se o aproveitamento de água da chuva, que por meio da utilização de recursos hídricos provenientes das precipitações podem atender aos consumos menos exigentes em termos de qualidade da água, se caracterizando como alternativa socioambiental e economicamente viável (RIGHETTO et al., 2009).

Além da relevância mencionada, o aproveitamento de água da chuva é temática presente nos instrumentos legais nacionais, como na Lei Federal nº 9.433 de 1997 e Lei Federal nº 14.026 de 2020. A primeira lei dispõe acerca da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e define como um de seus objetivos, o incentivo e promoção da captação, preservação e aproveitamento de águas pluviais (BRASIL, 1997b). Já a Lei nº 14.026 trata a respeito do marco legal do saneamento básico e prevê como princípio fundamental o aproveitamento de água da chuva (BRASIL, 2020).

À vista do exposto, o presente projeto objetiva propor a implementação de um plano para aproveitamento de água da chuva na ZPE de Imbituba, relacionando possíveis usos de água e medidas de monitoramento e manutenção do sistema proposto.

6.1.2 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

A legislação aplicável ao aproveitamento de água das chuvas se resume aos instrumentos legais voltados ao gerenciamento de recursos hídricos e saneamento básico, além de normas técnicas, conforme segue:

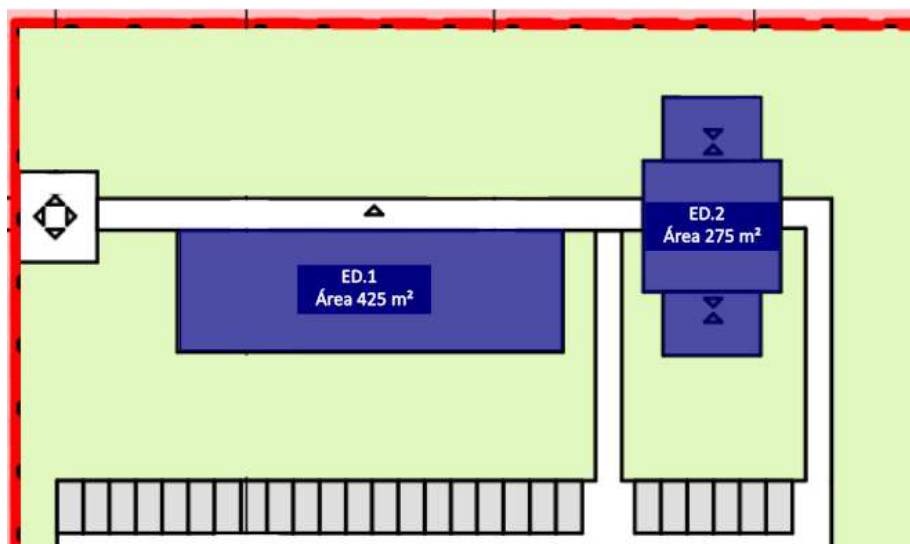
- Lei Federal nº 9433 de 1997 - Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências (BRASIL, 1997b).
- Lei Federal nº 14026 de 2020 - Atualiza o marco legal do saneamento básico (BRASIL, 2020b).
- Lei Federal nº 14546 de 2023 - Estabelece medidas de prevenção a desperdícios, de aproveitamento das águas de chuva e de reuso não potável das águas cinzas (BRASIL, 2023).
- Lei Estadual nº 9748 de 1994 - Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências (SANTA CATARINA, 1994b).
- NBR 15527 de 2019 – Aproveitamento de água de chuva de coberturas para fins não potáveis – Requisitos (ABNT, 2019).

6.1.3 PLANO

6.1.3.1 SISTEMA

O sistema de aproveitamento de água da chuva da ZPE envolve a captação de água da chuva de duas edificações principais, a ED.1 e ED.2, as quais possuem usos gerais e auxílio a área alfandegada. A Figura 36 exhibe as edificações mencionadas, juntamente com as áreas das coberturas que, juntas, somam 700 m².

Figura 36: Áreas edificadas alvo de captação de água da chuva.



Fonte: Adaptado de Estel Engenharia (2022).

A cobertura possuirá estrutura metálica treliçada e telhas metálicas com inclinação de 5%. A captação de água se dará por meio de calhas nas coberturas, as quais devem

direcionar o fluxo de água para uma cisterna alocada no pavimento térreo da edificação. O sistema será provido de pré-tratamento, o qual envolve a retenção de materiais sólidos, como folhas e detritos, por meio da instalação de grades e telas. Além disso, é recomendado a adoção de sistema de descarte do escoamento inicial, visando melhorar a qualidade da água e diminuir a ocorrência de sólidos suspensos e dissolvidos (ABNT, 2019). Também é previsto um sistema de cloração para desinfecção da água.

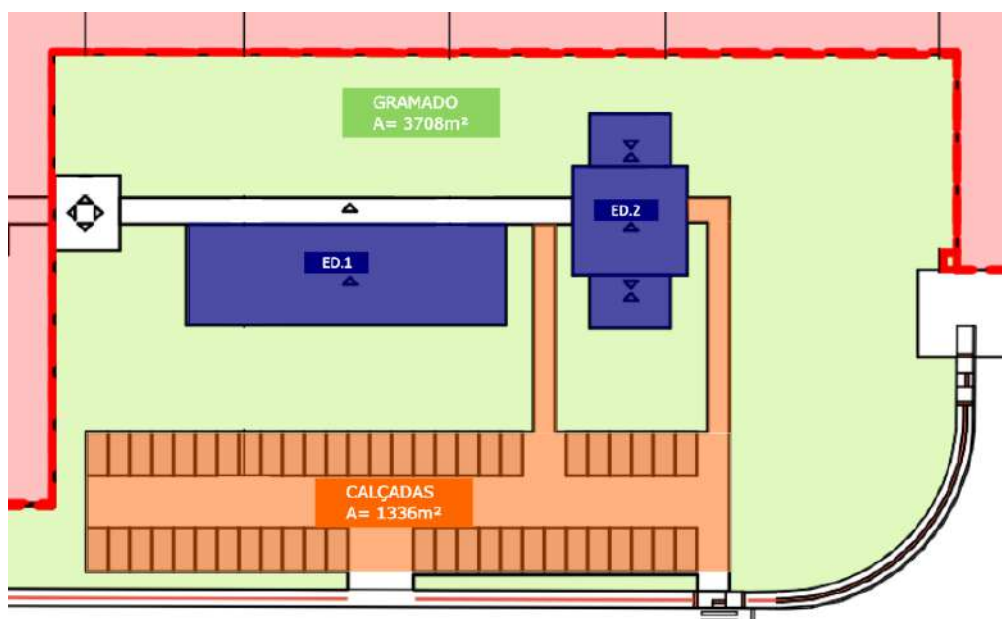
6.1.3.2 USOS DA ÁGUA

Conforme indicado pela NBR 15527 de 2019, a água advinda das coberturas das edificações deve atender aos usos não potáveis (ABNT, 2019). Assim, recomenda-se que a água seja utilizada nas seguintes aplicações:

- Sistemas de resfriamento a água.
- Descarga de bacias sanitárias e mictórios.
- Lavagem de veículos.
- Lavagem de pisos e calçadas.
- Reserva técnica de incêndio.
- Uso ornamental (fontes, chafarizes e lagos).
- Irrigação para fins paisagísticos.

Devido as grandes áreas associadas as calçadas e gramados do empreendimento, definidas no projeto arquitetônico da ZPE, recomenda-se que os usos prioritários da água de aproveitamento sejam para lavagem de calçadas e irrigação de gramados. A Figura 37 exhibe as áreas recomendadas de calçadas e gramados, as quais concentram-se nos arredores das edificações alvo de captação de água da chuva.

Figura 37: Áreas recomendadas para uso da água de reaproveitamento.



Fonte: Adaptado de Estel Engenharia (2022).

6.1.3.3 MEDIDAS DE MONITORAMENTO

A qualidade da água associada as precipitações variam de acordo com diferentes fatores, como a localização geográfica, condições meteorológicas, presença ou não de vegetação e existência de carga poluidora (RIGHETTO et al., 2009). A água de aproveitamento deve atender aos parâmetros de qualidade da água, assim, recomenda-se que sejam realizadas amostragens semestrais das águas coletadas através dos telhados das edificações da ZPE, verificando-se os parâmetros mínimos da Tabela 16.

Tabela 16: Parâmetros a serem avaliados semestralmente.

Parâmetro	Valor
Escherichia coli	<200/100ml
Turbidez	<5,0 uT
pH	6,0 a 9,0

Fonte: ABNT (2019).

O ponto de amostragem pode ser a cisterna de armazenamento, sendo que o procedimento de coleta e análise de água deverá ser realizado por laboratório certificado. A coleta e preservação das amostras considerará as diretrizes contidas no Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras (BRASIL, 2011).

O planejamento de campo ocorrerá sob responsabilidade do laboratório contratado, em parceria com a ZPE de Imbituba para definição das metodologias de coleta, amostragem e condições logísticas. Esse planejamento, será pautado na definição das atividades de coleta, preservação, manuseio e transporte das amostras, e elencará (BRASIL, 2011): recursos humanos, materiais e financeiros, frascaria, sondas e demais itens decorrentes da logística de coleta.

Ademais, recomenda-se que os resultados das amostragens realizadas no decorrer do ano sejam apresentados e discutidos em dois (02) relatórios semestrais e um (01) relatório consolidado a serem elaborados após as coletas. Neste relatório podem ser abrangidos, no mínimo, os seguintes tópicos:

- Descrição dos parâmetros avaliados e pontos de amostragem.
- Discussão dos métodos de análise, limites de detecção e limites de quantificação.
- Apresentação dos resultados das análises por meio de gráficos e tabelas.
- Recomendações de ações a serem tomadas para correção de possíveis inconsistências.

6.1.3.4 MEDIDAS DE MANUTENÇÃO

De modo a manter o sistema de aproveitamento de água operando em sua normalidade, devem ser realizadas ações de inspeção e manutenção periódica de todos os seus

componentes (ABNT, 2019). A Tabela 17 traz as recomendações de manutenção para o sistema de aproveitamento de água da ZPE.

Tabela 17: Frequência de manutenção e inspeção das componentes do sistema de aproveitamento de água.

Componente	Frequência de inspeção	Frequência de limpeza
Dispositivo de descarte de detritos	Mensal	Trimestral
Dispositivo de descarte de escoamento inicial	Mensal	Trimestral
Calhas	Semestral	Quando necessário
Áreas de captação, condutores verticais e horizontais	Semestral	Quando necessário
Dispositivos de desinfecção	Mensal	Mensal
Bombas	Mensal	Mensal
Reservatório	Anual	Quando necessário

Fonte: ABNT (2019).

6.2 EIXO 2: GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

6.2.1 OBJETIVO

O gerenciamento de resíduos sólidos é um desafio crescente no Brasil devido ao aumento da população e o crescente consumo de bens e serviços. Segundo a Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente (ABREMA), o Brasil produziu em 2022 cerca de 77,1 milhões de toneladas de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) (ABREMA, 2023). O país enfrenta problemas significativos em relação à destinação de resíduos sólidos, com mais de 5 milhões de toneladas de resíduos não coletados e 27,9 milhões de toneladas enviadas a lixões em 2022, resultando em aproximadamente 33,3 milhões de toneladas de resíduos com destinação inadequada (ABREMA, 2023).

As diretrizes para o gerenciamento integrado e a destinação adequada de resíduos são dadas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, a qual é instituída pela Lei nº 12.305/2010, destacando a responsabilidade compartilhada entre o poder público, as empresas e a sociedade (BRASIL, 2010). Essa política tem como objetivo promover o gerenciamento sustentável de resíduos sólidos em todo o país, incentivando a sua redução, reutilização e reciclagem.

Das regiões do Brasil, a região sul é uma das menores geradoras de RSU, representando 11% do total de geração de resíduos sólidos urbanos (ABREMA, 2023). No entanto, a região ainda enfrenta desafios quanto ao gerenciamento de resíduos e exige a implementação de estratégias mais eficientes para a coleta seletiva, reciclagem e destinação final adequada.

Em Santa Catarina, apenas 10% dos resíduos sólidos urbanos gerados são reciclados e, ainda que o estado conte com cerca de 30 aterros sanitários, muitos municípios ainda utilizam aterros controlados e lixões, demonstrando os desafios do gerenciamento de resíduos (ABREMA, 2023).

A Política Estadual de Resíduos Sólidos, dada pela Lei Estadual nº 13.557, de 17 de novembro de 2005, é o principal instrumento que institui as diretrizes e normas para prevenir a poluição e promover a proteção do meio ambiente e da saúde pública no estado (SANTA CATARINA, 2005). A lei inclui as respectivas obrigações e responsabilidades de cada município e define os diferentes tipos de resíduos sólidos, apresentando as características e exigências específicas para o seu gerenciamento. Ainda, a política estadual determina que devem ser implementados instrumentos como plano e programas; capacitação técnica; monitoramento, fiscalização e licenciamento ambiental; entre outros (SANTA CATARINA, 2005).

Nesse sentido, foi elaborado o Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Santa Catarina (PERS/SC) para desenvolver e empregar políticas públicas e ações para organizar e direcionar a gestão de resíduos sólidos no estado, considerando as especificações de cada região. O plano destaca a importância do planejamento integrado, a responsabilidade compartilhada e o desenvolvimento de políticas sustentáveis para alcançar o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos (SANTA CATARINA, 2018).

Nesse sentido, este capítulo tem como finalidade propor a implementação de uma central de armazenamento de resíduos sólidos na Zona de Processamento de Exportação de Imbituba como uma das ações do escopo de projetos de sustentabilidade, com ênfase na destinação adequada de resíduos sólidos.

O objetivo é promover o gerenciamento correto dos resíduos sólidos gerados nas dependências comuns da ZPE Imbituba de modo a mitigar os impactos deste passivo ambiental e assegurar o compromisso do empreendimento com o meio ambiente. A proposta foi elaborada se baseando, principalmente, nas diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos e demais legislações vigentes visando garantir conformidade com as normativas aplicáveis.

Cabe ressaltar também que os resíduos específicos gerados pelas indústrias alocadas na ZPE serão gerenciados em cada lote por conta de cada parceiro privado, sob a fiscalização e responsabilidade do concessionário.

6.2.2 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

A legislação aplicável ao gerenciamento, disposição e destinação de resíduos sólidos se dá conforme as seguintes normativas:

- Lei Federal nº 12.305 de 2010 - Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências (BRASIL, 2010).
- Lei Estadual nº 13.517 de 2005 - Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e estabelece outras providências (SANTA CATARINA, 2005).
- Lei Estadual nº 13.557 de 2005 - Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e adota outras providências (SANTA CATARINA, 2005).
- Lei Municipal nº 6.389 de 2023 - Dispõe sobre a obrigatoriedade da reciclagem de resíduos sólidos orgânicos no município de Imbituba (IMBITUBA, 2023).
- Decreto Federal nº 10.936 de 2022 - Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2022a).
- Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) nº 275 de 2001 - Estabelece o código de cores para diferentes tipos de resíduos (BRASIL, 2001).
- NBR 11.174 de 1990– Armazenamento de resíduos classe II – não inertes e III - inertes (ABNT, 1990)
- NBR 10.004 de 2004– Resíduos sólidos – classificação (ABNT, 2004).
- NBR 9.050 de 2015 – Acessibilidade a edificações, mobiliário espaços e equipamentos urbanos (ABNT, 2015).
- NBR 15.911-1 de 2010 – Contentor móvel de plástico. Parte 1: Requisitos Gerais (ABNT, 2010a).
- NBR 15.911-2 de 2010 – Contentor móvel de plástico. Parte 2: Contentor de duas rodas, com capacidade de 120L, 240L e 360L, destinado à coleta de resíduos sólidos urbanos (RSU) e de saúde (RSS) por coletor compactador (ABNT, 2010b).
- NBR 15.911-3 de 2010 – Contentor móvel de plástico. Parte 3: Contentor de quatro rodas com capacidade de 660L, 770L e 1000L, destinado à coleta de resíduos sólidos urbanos (RSU) e de saúde (RSS) por coletor compactador (ABNT, 2010c).
- NBR 15.911-4 de 2010 – Contentor móvel de plástico. Parte 4: Métodos de ensaio (ABNT, 2010d).

6.2.3 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS

Previamente ao dimensionamento da central de resíduos sólidos deve-se avaliar os possíveis resíduos sólidos a serem gerados nas áreas comuns do condomínio industrial da ZPE Imbituba e classificá-los. Para isso, utilizou-se a classificação dada pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que categoriza o resíduo de acordo com sua origem (BRASIL, 2010). As classificações são especificadas pelo Art. 13 da lei que instituiu a PNRS:

“Art. 13. Para os efeitos desta Lei, os resíduos sólidos têm a seguinte classificação: I - quanto à origem: a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas; b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana; c) resíduos sólidos

urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”; d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”; e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”; f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais; g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS; h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis; i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades; j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira; k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios” (BRASIL, 2010, não paginado).

Segundo o exposto acima, os resíduos sólidos a serem gerados nas dependências próprias da ZPE se enquadram como classe “a”, referente a resíduos domiciliares originados de atividades domésticas em residências urbanas. Ainda, mais especificamente, foram categorizados os resíduos domiciliares em: resíduos convencionais (rejeitos e orgânicos) e resíduos recicláveis (metal, papel, plástico e vidro).

6.2.4 DIMENSIONAMENTO DOS EQUIPAMENTOS MÓVEIS

6.2.4.1 PARÂMETROS

Para o dimensionamento da central de armazenamento considerou-se a geração de resíduos sólidos nas áreas administrativas e de apoio da ZPE de Imbituba, aqui chamadas de áreas comuns da ZPE, excluindo-se as áreas destinadas as indústrias, as quais devem gerar resíduos específicos, de acordo com o tipo de operação empregada nas unidades fabris.

O dimensionamento dos contentores de resíduos sólidos é realizado por meio de duas metodologias, medindo-se parâmetros *in situ* ou adotando-se padrões presentes em literatura técnica e acadêmica, sendo eles (IBAM, 2001): geração per capita, composição gravimétrica, peso específico dos resíduos não compactados e população a ser abrangida (nesse caso a estimativa de pessoas que atuarão nas áreas comuns da ZPE).

Para a determinação da geração per capita foi utilizada a estimativa dada por região pelo Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Santa Catarina (SANTA CATARINA, 2018). Para o cálculo dos contentores adotou-se uma geração per capita de 0,68 kg/hab/dia referente à região de Laguna no ano de 2018. Tal escolha ocorreu devido à área de abrangência do indicador ser regional e por este considerar apenas resíduos domiciliares, excluindo-se os resíduos de limpeza urbana (públicos).

Quanto aos pesos específicos dos resíduos sólidos urbanos, resíduos domiciliares ou equiparados a esses, o valor utilizado foi de 230 kg/m³, fornecido pelo manual do Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM) (IBAM, 2001).

Para a composição gravimétrica dos resíduos sólidos, adotou-se a gravimetria realizada pela ABRELPE referente ao ano de 2020, conforme exibe a Tabela 18. Somaram-se aos rejeitos (14,1%) os resíduos têxteis, couros e borrachas (5,6%) e outros (1,4%) (Tabela 18 (ABRELPE, 2020).

Tabela 18: Composição gravimétrica dos resíduos sólidos em nível nacional considerando o ano de 2020.

Resíduo	Percentual (%)
Matéria orgânica	45,3
Rejeitos	21,1
Plástico	16,8
Papel	11,8
Vidro	2,7
Metal	2,3

Fonte: ABRELPE (2020).

Autoria própria.

A estimativa de população que atuará nas dependências comuns da ZPE foi feita considerando o faseamento do empreendimento conforme previsto no Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEA). Para fins de simplificação, as fases do empreendimento serão agrupadas em 3 etapas, de acordo com o número de população atuante associada. Assim, a Tabela 19 apresenta os quantitativos estimados referente a equipe de pessoas que atuarão na administração e operação da ZPE em cada etapa.

Tabela 19: Projeção estimada de pessoas trabalhando na ZPE em cada etapa entre os anos de 2027 a 2065.

Ano	Trabalhadores
Etapa 1 (2027)	16
Etapa 2 (2028 a 2030)	42
Etapa 3 (2031 a 2065)	59

Fonte: Elaboração própria.

No seu primeiro ano de operação, 2027, a ZPE irá contar com apenas 16 trabalhadores associados, enquanto no ano de 2028 a estimativa será de 42 trabalhadores atuando na ZPE. Por fim, em 2031, estima-se que a ZPE alcançará capacidade total de funcionários, com 59 pessoas, até 2065.

6.2.4.2 VOLUME DE RESÍDUOS

A partir da adoção dos parâmetros pode-se calcular o peso dos resíduos gerados utilizando-se a equação 1, a qual considera a geração per capita adotada, população total estimada e a quantidade de dias em que o resíduo ficará armazenado até ser coletado. Atualmente, a Prefeitura de Imbituba realiza coleta convencional 03 (três) vezes por semana no bairro em que a ZPE se situa: terça, quinta e sábado para resíduos domiciliares, resultando em 2 (dois) dias de armazenamento, e uma vez na semana, na

quarta-feira, para a coleta de resíduos recicláveis, implicando em 6 (seis) dias de armazenamento (IMBITUBA, 2022).

$$P_{res} = \text{Geração per capita} \times \text{População total} \times \text{dias de armazenamento} \quad (1)$$

A partir do peso dos resíduos e o peso específico adotado pode-se então calcular o volume de resíduos (equação 2). Os resultados referentes aos resíduos convencionais (rejeitos e orgânicos) e recicláveis são dados para cada etapa na Tabela 21 e Tabela 22, respectivamente.

$$V_{res} = \frac{P_{res}}{p_{esp}} \quad (2)$$

Tabela 20: Resultado do volume gerado de resíduos convencionais para cada fase do empreendimento.

Resultado	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3
Geração de resíduos em dois dias (kg)	29,44	77,28	108,56
Volume gerado (m ³)	0,13	0,34	0,47

Elaboração: A autoria própria.

Tabela 21: Resultado do volume gerado de resíduos recicláveis para cada fase do empreendimento.

Resultado	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3
Geração de resíduos em seis dias (kg)	88,32	231,84	325,68
Volume gerado (m ³)	0,384	1,008	1,416

Elaboração: A autoria própria.

Por fim, obtém-se o volume gerado para cada tipo de resíduo considerando a gravimetria adotada (ABRELPE, 2021). Os resultados encontrados constam na Tabela 22.

Tabela 22: Volumes gerados para cada tipo de resíduo e etapa do empreendimento.

Tipo de resíduo	Etapa 1 (m ³)	Etapa 2 (m ³)	Etapa 3 (m ³)
Resíduo orgânico	0,058	0,152	0,214
Rejeitos	0,027	0,071	0,100
Metal	0,009	0,023	0,033
Papel	0,045	0,119	0,167
Plástico	0,065	0,169	0,238
Vidro	0,010	0,027	0,038

Elaboração: A autoria própria.

6.2.4.3 CONTENTORES

A capacidade dos contentores adotados no projeto da nova central de resíduos consta na Tabela 23. Destaca-se que eles devem atender as normas técnicas: NBR 15.911-1,

NBR 15.911-2, NBR 15.911-3 e NBR 15.911-4 (ABNT, 2010a; ABNT, 2010b; ABNT, 2010c; ABNT, 2010d).

Tabela 23: Capacidade volumétrica e dimensões dos contentores adotados.

Tipo	Dimensões
Coletor de Pilha e Baterias com dois compartimentos de 3,85 L	0,30 m de comprimento 0,13 m de largura 0,32 m de altura
Contentor 120 L	0,60 m de comprimento 0,51 m de largura 0,92m de altura
Contentor 240 L	0,73 m de comprimento 0,57 m de largura 1,16 m de altura

Fonte: ABNT (2010b) e ABNT (2010c).

Elaboração: Autoria própria.

Os contentores adotados para cada fase de acordo com os volumes gerados constam na Tabela 24.

Tabela 24: Contentores de resíduos adotados para cada fase do empreendimento.

Resíduo	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3
Plástico		1 (um) contentor de 240 L	
Papel		1 (um) contentor de 240 L	
Metal		1 (um) contentor de 120 L	
Vidro		1 (um) contentor de 120 L	
Resíduos orgânicos		1 (um) contentor de 240 L	
Rejeitos		1 (um) contentor de 120 L	
Resíduos grupo B		1 (um) contentor de 120 L e 1 (um) coletor de Pilha e Baterias com dois compartimentos de 3,85 L	

Elaboração: Autoria própria.

Além dos resíduos grupo D (recicláveis, orgânicos e rejeitos), propôs-se alocação de contentores exclusivos para resíduos grupo B (lâmpadas, pilhas, eletroeletrônicos e afins).

6.2.5 CENTRAL DE ARMAZENAMENTO

6.2.5.1 LOCALIZAÇÃO

Para propor a localização da central de resíduos foram considerados os critérios estabelecidos pela NBR 11.174 de 1990 que estabelece os fatores a serem avaliados para a definição do local de armazenamento, visando minimizar a contaminação ambiental (ABNT, 1990). Assim, a escolha deve ser feita a partir da avaliação integrada dos critérios indicados pela norma, tais como uso do solo, topografia, recursos hídricos, acessibilidade, área disponível e o nível de circulação de pessoas.

A proposição da localização para a central de resíduos se dá na área referente à fase 0, na qual serão construídas e implantadas as edificações, portarias e demais estruturas destinadas às ações administrativas e operacionais do empreendimento. Visto que a central de armazenamento de resíduos visa atender apenas os resíduos associados ao contingente de pessoas que trabalharão diretamente com a ZPE, optou-se por alocar a central próxima à entrada do empreendimento, priorizando também a acessibilidade e mobilidade do veículo coletor de resíduos da prefeitura municipal.

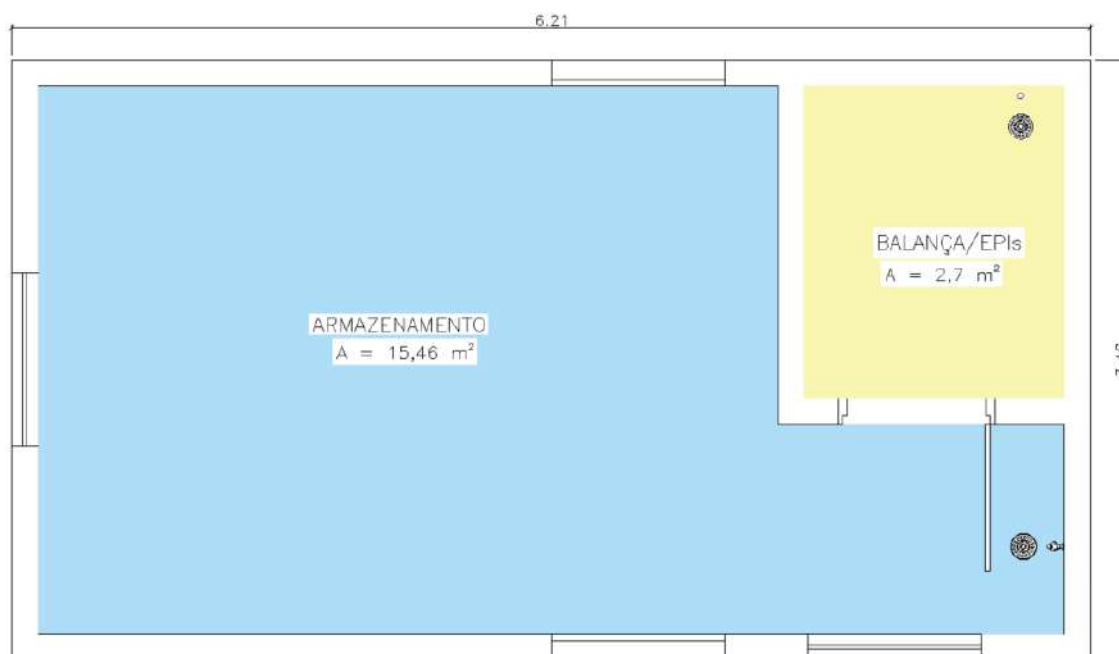
Contudo, a avenida em frente à ZPE apresenta intenso tráfego por ser uma das principais vias de acesso ao Porto de Imbituba no município, podendo obstruir a passagem de carros e provocar transtornos. Desse modo, foi projetado um recuo com acesso à central com o objetivo de facilitar as manobras do caminhão de coleta e garantir que a operação de carga e descarga dos resíduos seja feita de forma eficiente e segura. O recuo foi dimensionado considerando um espaço adequado para o acesso do caminhão.

6.2.6 ASPECTOS CONSTRUTIVOS

A central de armazenamento de resíduos sólidos foi dimensionada a partir da determinação dos contentores, que por sua vez foram projetados para suportar a demanda de todas as fases, considerando o armazenamento de resíduos do grupo D, conforme orientações adotadas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010).

A central foi dimensionada com 5,91 m de largura e 3,16 m de comprimento, totalizando uma área de 18,68 m². Deste total, 2,7m² foram direcionados para pesagem de resíduos e guarda de EPI, e o restante, 15,46 m², para armazenamento de resíduos convencionais, recicláveis e químicos (Figura 38).

Figura 38: Visão geral da central de resíduos sólidos.



Elaboração: Autoria própria.

Os seguintes anexos fazem parte deste projeto:

- Anexo 1: 01 (uma) planta de situação
- Anexo 2: 01 (uma) planta baixa e 1 (um) corte.
- Anexo 3: 2 (duas) vistas da central.
- Anexo 4: 01 (um) layout de disposição dos contentores e sinalização.

Quanto aos aspectos construtivos, estes constam resumidos na Tabela 25. No geral a construção será de alvenaria, fechada e coberta com laje, com portas para acesso e janelas para ventilação natural e cruzada. Além disso foram determinadas áreas segregadas para cada tipo de resíduo e uma área de pesagem e armazenamento de EPIs.

Tabela 25: Detalhamento dos aspectos construtivos da central de armazenamento de resíduos.

Aspecto construtivo	Descrição
Acesso interno	O acesso dos trabalhadores da limpeza da ZPE se dará por meio de porta de correr com dimensões de 1,00 m de largura e 2,10 m de altura, laminada, cor branca e uma folha. É prevista a instalação de rampa para acesso com 1,8m de comprimento que permite obter uma inclinação de 8,33%, conforme recomendações técnicas.
Acesso externo	O acesso dos trabalhadores da coleta se dará por meio de porta de correr com dimensões de 1,00m de largura e 2,10m de altura, laminada, cor branca, uma folha. É prevista a instalação de rampa para acesso com 1,8m de comprimento que permite obter uma inclinação de 8,33%, conforme recomendações técnicas.
Ventilação	De modo a garantir a ventilação natural e cruzada do ambiente, se prevê a instalação de duas janelas basculantes com dimensões de 1m x 0,6 m.
Paredes e teto	Devem ser rebocadas com material liso, resistente, lavável, impermeável e de cor branca. As paredes e rodapés devem possuir cantos arredondados.
Impermeabilização	A impermeabilização de base da central deverá ser de concreto armado nivelado conforme inclinação de 2% para o ralo sifonado. O material deve ser resistente a choques e a produtos de ação agressiva, sem degraus, impermeável, lavável e que permita fácil limpeza e desinfecção. Para evitar a dispersão de efluentes e outros materiais contaminantes é previsto um rebaixo de 0,03m em toda a área da central.
Cobertura	A cobertura da central se dará por meio laje com espessura de 0,30m, que não permita a entrada de pessoas não autorizadas.
Água e esgoto	A central deve ser dotada de um ponto de água para limpeza geral e outro ponto de água para limpeza de EPI (área de

Aspecto construtivo	Descrição
	pesagem). O piso deve possuir caimento máximo de 2% em direção aos ralos sifonados, os quais terão tampa de vedação e serão ligados à rede coletora de esgoto.
Energia elétrica	Deve-se instalar ao menos 2 (dois) pontos de iluminação artificial com intensidade adequada para o local, um na área de pesagem e outro na área de armazenamento de resíduos.
Área de pesagem e guarda de EPI	Área destinada para a guarda de equipamentos de proteção individual e balança de pesagem. Deve possuir porta laminada na cor branca com dimensões de 0,90 m de largura e 2,10 de altura, a qual se manterá fechada sempre que não houver colaboradores da limpeza presentes na central.
Área de resíduos	Área destinada ao armazenamento de resíduos domiciliares com área total de 15,46 m ² .

Fonte: Elaboração própria.

6.2.7 SINALIZAÇÃO

A sinalização da central deverá ser composta por sinalizações de segurança e de identificação dos resíduos ali armazenados (ABNT, 1990), além de sinalização horizontal e vertical referente a vaga exclusiva para parada do veículo coletor. Sendo assim, a Tabela 26 exhibe as sinalizações adotadas para identificação dos resíduos, segurança e recuo.

Tabela 26: Sinalizações a serem adotadas na central de armazenamento temporário de resíduos.

Tipo de sinalização	Exemplos
Identificação dos resíduos	
Sinalização de segurança	

Tipo de sinalização	Exemplos
	
Sinalização da parada de veículo coletor	

Fonte: Elaboração própria.

6.3 EIXO 3: ENERGIAS RENOVÁVEIS

6.3.1 OBJETIVO

Frente aos impactos ambientais provenientes da utilização de combustíveis fósseis, os quais são responsáveis por contribuir e intensificar o processo de aquecimento global, as fontes de energia renováveis vêm se tornado uma opção mais sustentável e menos prejudicial à natureza (ARENT; WISE; GELMAN, 2011). As fontes alternativas de energia, como a solar, eólica e hidrelétrica, são as opções mais procuradas por produzirem emissões de gases de efeito estufa em menores quantidades e, conseqüentemente, poluírem menos o meio ambiente (ARENT; WISE; GELMAN, 2011).

Dentre essas fontes, a energia solar representa uma alternativa renovável vantajosa: é uma fonte de energia de baixíssimo impacto ambiental, inesgotável, que exige manutenção mínima, proporciona autonomia energética a residências, empresas e indústrias, silenciosa, e apresenta durabilidade e longa vida útil (PANWAR; KAUSHIK; KOTHARI, 2011; SHAHSAVARI; AKBARI, 2018).

No Brasil, a energia solar tem se destacado como uma das fontes de energia renovável que mais crescem no país, contribuindo de forma significativa para a diversificação da matriz energética nacional (DENES-SANTOS; CUNHA, 2018). Isto se dá pois o país apresenta condições climáticas favoráveis, visto que possui alta incidência de radiação solar durante o ano inteiro. Ainda, o governo brasileiro vem implementando diversas políticas e incentivos para promover o uso da energia solar, como a resolução normativa nº 482/2012 da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), que permite a geração distribuída e o sistema de compensação de energia elétrica. Devido a isto, a adoção de sistemas fotovoltaicos vêm ganhando popularidade entre residências e empresas (URBANETZ et al., 2019).

Nesse sentido, visando incluir a utilização de energias renováveis como uma das ações dentro dos projetos de sustentabilidade, foi proposta a adoção de um sistema fotovoltaico acoplado à rede elétrica local. Esta é uma tecnologia sustentável que, por

meio de painéis solares, transforma a energia do sol em eletricidade e, em caso de geração de energia excedente, esta é enviada à rede elétrica pública e compensada posteriormente.

A implementação de um sistema fotovoltaico tem como objetivo principal reafirmar o compromisso e a responsabilidade do empreendimento para com o meio ambiente, além de promover a sua independência energética e proporcionar a redução dos custos com energia elétrica.

6.3.2 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

Em relação as diretrizes e demais orientações quanto a utilização de energia solar e implementação de sistemas fotovoltaicos, são dadas as seguintes legislações:

- Lei Federal nº 14.300 de 2022 - Institui o marco legal da microgeração e minigeração distribuída, o Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE) e o Programa de Energia Renovável Social (PERS); altera as Leis nºs 10.848, de 15 de março de 2004, e 9.427, de 26 de dezembro de 1996; e dá outras providências (BRASIL, 2022).
- Lei Estadual nº 18.330 de 2022 - Institui a Política Estadual de Transição Energética Justa e o Polo de Transição Energética Justa do Sul do Estado de Santa Catarina e estabelece outras providências (SANTA CATARINA, 2022).
- Resolução Normativa ANEEL nº 1.059 de 2023 - Aprimora as regras para a conexão e o faturamento de centrais de microgeração e minigeração distribuída em sistemas de distribuição de energia elétrica, bem como as regras do Sistema de Compensação de Energia Elétrica; altera as Resoluções Normativas nº 920, de 23 de fevereiro de 2021, 956, de 7 de dezembro de 2021, 1.000, de 7 de dezembro de 2021, e dá outras providências (ANEEL, 2023).

6.3.3 DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA FOTOVOLTAICO

6.3.3.1 ÁREAS DISPONÍVEIS E DEFINIÇÃO DO LOCAL

A seleção do local de implementação do sistema fotovoltaico deve se basear na observação de diversos fatores para otimizar a geração de energia: disponibilidade de espaço, a orientação do sistema, a existência de possíveis objetos próximos que possam bloquear a luz solar e gerar sombra, proximidade com a rede elétrica e entradas principais do local, entre outros (CROSS, 2003).

Dessa forma, com base na visita técnica ao terreno da ZPE e nas análises remotas realizadas por meio de imagens de satélite, optou-se por adotar as áreas de estacionamento convencionais previstas para o empreendimento como locais de implementação do sistema fotovoltaico. As áreas destinadas aos estacionamentos apresentam o maior potencial pois estes espaços são amplos, ociosos e ao ar livre, permitindo a instalação de placas solares sem a necessidade de ocupar terrenos adicionais. Além disso, os painéis solares funcionam também como coberturas para os

veículos, proporcionando sombra e proteção contra o aquecimento causado pela exposição solar.

O projeto da ZPE prevê que, ao final das fases de implantação e operação do empreendimento, sejam implementadas 8 áreas de pátio de veículos e mais 2 áreas para estacionamento de caminhões. Sendo assim, dentre as alternativas disponíveis, foi selecionado para dimensionamento do sistema o espaço referente ao estacionamento de maior extensão, avaliando com base os seguintes critérios: a inclinação em relação ao Norte, visto que no hemisfério sul esta direção maximiza a incidência solar (HASHIM, 2013), a minimização de sombreamento e a proximidade com as áreas administrativas do empreendimento, assim como da rede elétrica pública.

Este será utilizado como referência para o planejamento do sistema, mas, visto que os demais estacionamentos apresentam a mesma orientação e semelhanças estruturais, poderá ser utilizado como um projeto-tipo para a instalação em outras áreas de estacionamento. O local de implementação é sinalizado na planta de situação do sistema.

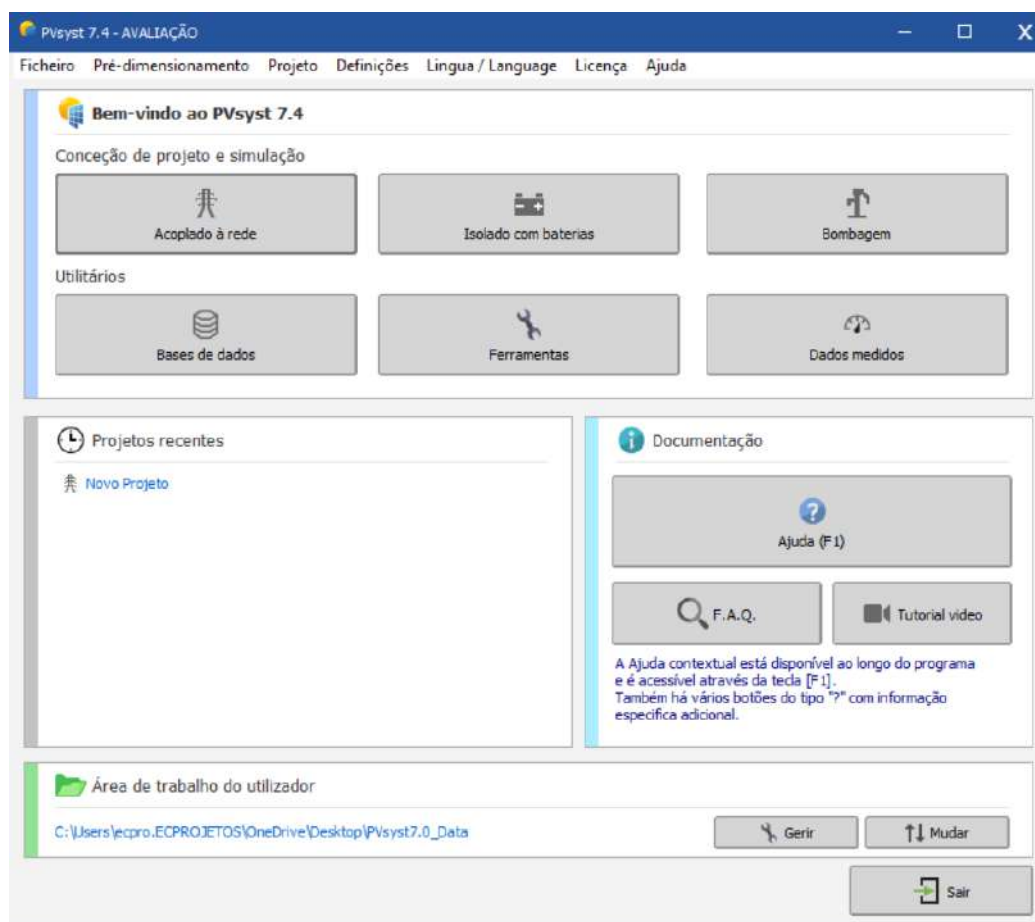
6.3.3.2 ASPECTOS CONSTRUTIVOS

Uma vez definido o local de implementação, devem-se determinar os fatores a serem considerados na definição dos aspectos construtivos e no planejamento do sistema fotovoltaico.

Para realizar o dimensionamento do sistema de painéis solares foi, principalmente, adaptada a metodologia empregada por Marinovski, Salamoni e Rütther (2004) e Bastos (2016), considerando as especificidades do empreendimento em questão. De forma geral, o dimensionamento deve avaliar certos aspectos como: área útil para instalação do sistema; espaçamento, orientação e ângulo de inclinação dos módulos, características dos painéis solares e inversores, entre outros.

Assim, primeiramente, optou-se por realizar o pré-dimensionamento através do software PVsyst 7.4, uma ferramenta de simulação e análise de sistemas fotovoltaicos amplamente utilizado para projetos de energia solar (Figura 39). O software permite simulações detalhadas de pequenos sistemas residenciais até grandes usinas de energia utilizando informações sobre a localização, irradiação solar e características dos módulos e inversores, além de contar com um banco de dados atualizado sobre componentes e dados meteorológicos de diferentes regiões.

Figura 39: Software PVsyst 7.4 e sua interface.



Fonte: PVsyst (2021).

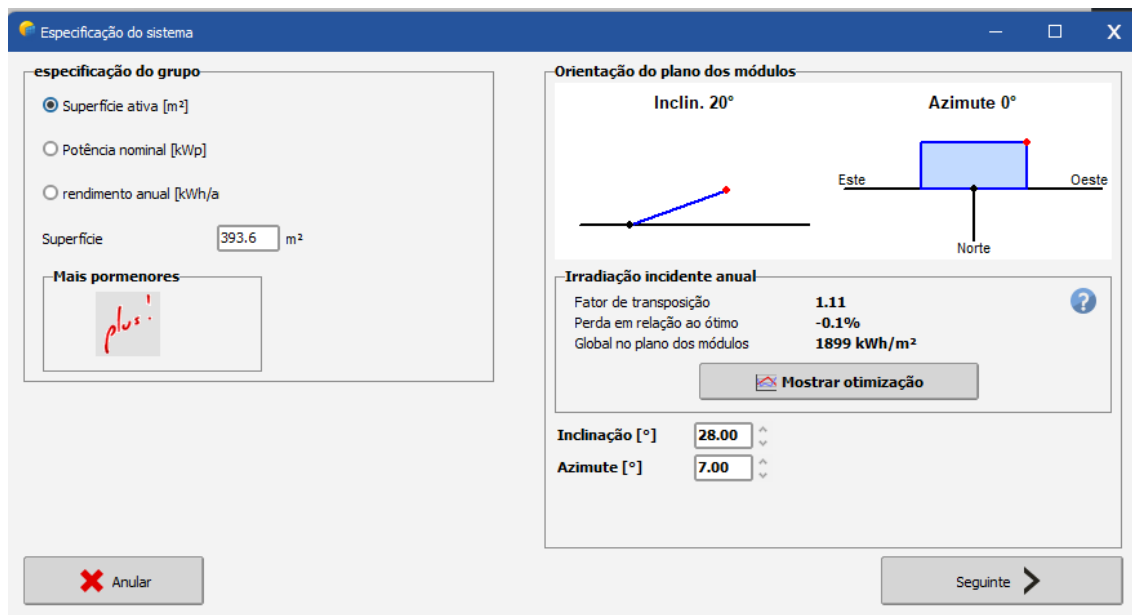
O PVsyst permite realizar o pré-dimensionamento do sistema de acordo com seu tipo (acoplado à rede, isolado com baterias ou de bombeamento) e conforme as informações disponíveis (superfície ativa (m²), potência nominal do sistema (kWp) ou rendimento anual (kWh/a)). Ainda, este exige a definição da base de dados meteorológicas para as análises de irradiação, sendo escolhido os dados da Meteornorm 8.1, que apresenta relativamente boa resolução para a América do Sul.

Dessa forma, foi definido que o sistema fotovoltaico será vinculado à rede elétrica pública e, uma vez que o empreendimento ainda não foi implantado, a análise será dada a partir da área útil disponível para instalação das placas. Para fins de simplificação, foi realizado o pré-dimensionamento do sistema considerando apenas um dos seis corredores de vagas do estacionamento (393,6 m²), com a intenção de replicar os resultados para os demais corredores. Além disso, é necessário determinar o ângulo de inclinação e orientação do plano dos painéis solares para a análise da incidência solar.

No hemisfério sul, para otimizar a geração de energia, as placas devem estar voltadas para o norte, enquanto o grau de inclinação do módulo deve ser próximo ou igual à latitude do local de instalação (BASTOS, 2016). Desse modo, o grau de inclinação foi

estabelecido como 28°, visto a latitude do município de Imbituba, e para a determinação da orientação dos módulos foi utilizada como referência a orientação das vagas em relação ao norte, a qual estão orientadas em 7°. Na Figura 40 pode-se observar os dados imputados no software.

Figura 40: Especificações adotadas para a primeira etapa do pré-dimensionamento do sistema fotovoltaico sugerido para o empreendimento.



Fonte: PVsyst (2021).

Como pode-se observar, o PVsyst, a partir dos dados imputados, retorna o percentual de perda em relação a orientação do plano considerada “ótima”, resultando em apenas -0,1% para a presente análise. Adicionalmente, após a inserção das informações necessárias, o software retorna um relatório com todos os resultados, incluindo a irradiação solar mensal e anual do local de escolha.

Quanto ao painel solar a ser implementado, selecionou-se o modelo X21-335-BLK da fabricante SunPower devido a sua alta eficiência (21%) se comparados a outros equipamentos. As principais especificações técnicas do painel são dadas na Tabela 27.

Tabela 27: Especificações técnicas do painel fotovoltaico adotado.

Especificações técnicas	Painel fotovoltaico X21-335-BLK
Célula	Monocristalina
Potência (Wp)	335
Rendimento (%)	21,0
Área (m²)	1,630
Dimensões da célula (mm)	1558 x 1046 x 46

Fonte: SunPower (s.d).

Visto as características do equipamento e, devido a expansão térmica das placas solares, foi adotado um espaçamento entre placas de 4 cm. Dessa forma, a partir da área útil, foi possível dispor 3 *strings* de 73 painéis solares cada, ou 219 painéis solares a cada corredor de vagas.

Por fim, conjuntamente com o sistema fotovoltaico foi projetada a estrutura de suporte às placas solares, que irá atuar também como a cobertura do estacionamento. Para a altura da estrutura utilizou-se como referência o estabelecido pela norma ABNT NBR 9050:2020 para garantir a acessibilidade em edificações, mobiliários, espaços e equipamentos urbanos, definindo a altura mínima de 2 metros (ABNT, 2021).

O potencial energético do sistema fotovoltaico também é calculado pelo PVsyst a partir dos dados imputados, a qual é gerado um relatório com informações detalhadas sobre o sistema fotovoltaico escolhido. O relatório é exposto no Anexo, que demonstra os demais detalhes e o resumo das principais informações do sistema fotovoltaico adotado. Assim, o software calcula a saída de energia do sistema conforme sua potência nominal (59,0 kWp) e área útil (arredondado para 394 m²), apresentando valores mensais e a média anual. Conforme o relatório do PVsyst, a energia de saída do sistema resulta em uma média de.

Por fim, os seguintes anexos fazem parte deste projeto:

- Anexo 5: 01 (uma) planta de situação.
- Anexo 6: 01 (uma) planta baixa e 01 (um) corte.
- Anexo 7: Relatório do pré-dimensionamento da rede gerado pelo software PVsyst 7.4.

7 ANÁLISE DE VIABILIDADE AMBIENTAL

Para poder inferir a competência do licenciamento ambiental e orientar quantos aos seus procedimentos, é realizada uma análise de viabilidade ambiental. Esta análise abrange a realização de estudos necessários para a obtenção das licenças desde a fase de implementação até a fase de operação do empreendimento. Além disso, a análise de viabilidade busca reunir informações essenciais para elaborar o CAPEX e OPEX Ambientais, garantindo que todas as exigências da legislação ambiental sejam atendidas em cada etapa do processo. Nesse sentido, objetiva-se estruturar, de forma preliminar, planos e programas de monitoramento, baseando-se na tipologia e nas previsões das condicionantes que serão exigidas pelo órgão competente de licenciamento.

7.1 COMPETÊNCIA DO LICENCIAMENTO

Dado que o empreendimento não se enquadra dentro dos critérios estabelecidos pelo inciso XIV do Art. 7º da Lei Complementar nº 140/2011 para atividades licenciáveis por via federal, assume-se que o licenciamento será de responsabilidade estadual e, dessa forma, deverá ser licenciado pelo Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA) e deve seguir o disposto na Resolução CONSEMA nº 98/2017 (BRASIL, 2011). Essa resolução é responsável por dar as especificações e estudos ambientais exigidos quanto as atividades passíveis de licenciamento ambiental no Estado de Santa Catarina, em decorrência tanto de seu porte quanto de seu potencial poluidor (SANTA CATARINA, 2017).

De acordo com as características do empreendimento, é factível prever que seu enquadramento deverá ser atividade de “Loteamento com fins industriais e comerciais”, a qual é atribuída potencial poluidor/degradador grande (Tabela 28). Ressalta-se que o presente estudo abrange somente as atividades do futuro concessionário da área, o qual fará a gestão patrimonial, administrativa e operacional da ZPE. Logo, o licenciamento das atividades industriais caberá às empresas que lá instalarem.

Tabela 28: Descrições da atividade licenciável.

Código	Atividade	Área útil (AU)	Porte		
			Pequeno	Médio	Grande
71.21.10	Loteamento com fins industriais e comerciais	ha	AU ≤ 10	10 < AU < 50	AU ≥ 50

Fonte: Santa Catarina (2017).

Tendo em vista o enquadramento considerado, a estratégia de licenciamento considerada para o presente estudo prevê o licenciamento prévio da área integral do terreno, com as licenças de instalação de cada fase sendo solicitadas e obtidas de acordo com o planejamento de suas expansões. A mesma estratégia deve ser adotada para a operação, na qual a LAO deverá ser retificada/ampliada a cada expansão prevista da ZPE. Esta estratégia foi adotada pois gera menores custos à longo prazo com a realização

de novos estudos ambientais complementares, uma vez que o terreno não apresenta visíveis discrepâncias em suas características ambientais que justifiquem a mobilização de recursos humanos e financeiros nos espaços temporais entre as fases.

Tendo em vista essa premissa e, sabendo-se que o terreno da ZPE apresenta área útil maior que 50 hectares, a Resolução CONSEMA nº 98/2017 determina que esta é sujeita ao licenciamento trifásico com a necessidade de elaboração de um Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA).

Nesse contexto, a resolução estabelece também que a Licença Ambiental Prévia (LAP) tem prazo de até 5 anos, a depender do cronograma de elaboração dos projetos; a Licença Ambiental de Instalação (LAI) tem prazo de até 6 anos; e por fim, a Licença Ambiental de Operação (LAO) pode ter prazo de 4 a 10 anos, dependendo da verificação do cumprimento das exigências das licenças anteriores (SANTA CATARINA, 2017).

7.2 ESTUDOS A SEREM REALIZADOS

Para o licenciamento do empreendimento foi considerada a elaboração do EIA/RIMA, Plano Básico Ambiental (PBA) e supervisão ambiental e elaboração dos planos e programas de operação que, na fase operacional, estimada em 35 (trinta e cinco) anos, deve conter, minimamente, as seguintes atividades:

- Licenciamento ambiental;
- Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos (PGRS);
- Programa de Monitoramento dos Efluentes;
- Programa de Monitoramento da Água Subterrânea;
- Programa de Monitoramento de Ruídos;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar;
- Programa de Mitigação dos Impactos no Sistema Viário.

7.3 ESTUDOS COMPLEMENTARES

Após a definição do estudo ambiental, o órgão responsável pelo licenciamento, neste caso o IMA, poderá exigir estudos complementares ao emitir o Termo de Referência (TR). O objetivo dessas solicitações é fornecer uma maior compreensão dos impactos associados e podem incluir diversos levantamentos específicos para garantir uma análise ambiental aprofundada e adequada à realidade do empreendimento e da área afetada.

- Qualidade da água superficial e/ou subterrânea: considerando que as atividades do empreendimento podem afetar a qualidade das águas superficiais e/ou subterrâneas, o TR pode exigir a realização da caracterização da qualidade da água em diferentes pontos distribuídos pela área do empreendimento e pelo seu

entorno. Além disso, o órgão poderá exigir o mapeamento das possíveis fontes poluidoras na área de influência.

- Flora: caso assim entenda o órgão poderá exigir o estudo florístico a fim de contabilizar possíveis espécies ameaçadas na região do empreendimento, verificando a previsão de cortes ou supressão de vegetação nativa, bem como sua compensação.
- Fauna terrestre: caso seja observada a presença de fauna aquática ou haja a presença de áreas de relevante preservação para manutenção do equilíbrio do ambiente, o TR poderá solicitar estudos para a identificação desses indivíduos e de suas áreas de reprodução, migração e de relevância ecológica para grupos presentes na biota terrestre.
- Qualidade do ar: poderá ser solicitado o mapeamento de possíveis fontes poluidoras que possam vir a surgir nas fases de implementação/ampliação e operação do empreendimento, identificando possíveis alterações futuras na qualidade do ar e os impactos gerados ao meio ambiente.
- Acessos terrestres: quando há utilização de modal rodoviário, como é o caso da ZPE, mapeia-se a pressão que o empreendimento irá exercer frente ao trânsito local, vias existentes e população do entorno.
- Ruídos: considerando as atividades realizadas pelo empreendimento, tanto na fase de implantação/ampliação com os ruídos gerados pela obra, como na fase de operação, o TR poderá solicitar a aferição dos ruídos gerados e o mapeamento das fontes geradoras na área de influência do empreendimento.
- Aspectos socioeconômicos: o órgão responsável poderá solicitar a elaboração de estudos referentes a população do entorno, considerando atividades pesqueiras e tradicionais que possam vir a existir, elaboração de questionários e pesquisas de opinião, levantamento de patrimônio histórico, determinação de perfil socioeconômico, levantamento de qualidade de serviços públicos, índices de pobreza e geração de renda, entre outros.
- Arqueológico/paleontológico: caso seja necessário, o TR poderá solicitar a realização de escavações prospecções e avaliações quali-quantitativas a respeito de sítios arqueológicos, bens imateriais e patrimônio cultural da região presente na área de influência do empreendimento.

Cabe ressaltar ainda que o Poder Público Municipal de Imbituba, conjuntamente com a Comissão Permanente de Planejamento Urbano e o Conselho Municipal da Cidade, pode exigir a elaboração de Estudo de Viabilidade Urbanística, vide que o empreendimento é dado como um Projeto Especial Público de Realização Necessária e se enquadra nas atividades correlatas a “aeroportos, heliportos, portos, marinas, rodoviária, terminais de passageiros e carga, garagem geral, etc.”, descritas pelo Anexo I do Decreto PMI nº 143/2021 (IMBITUBA, 2021). Ainda, dado que a ZPE apresenta área computável expressivamente superior a 5.000 m², esta se enquadra como um Empreendimento de Impacto Urbano, devendo incluir no seu EVU as diretrizes do PDDSI e dos Planos de Ação

Regional, assim como o Índice de Aproveitamento previsto pelo regime urbanístico vigente na respectiva zona (IMBITUBA, 2021).

Por ser uma atividade industrial com interferência ambiental e, devido as suas características e dimensões, espera-se que seja exigido o maior nível de EVU, o Estudo Pleno de Viabilidade Urbanística. Desse modo, juntamente do projeto simplificado do empreendimento, o estudo deve ser entregue incluindo as análises específicas indicadas no Art. 15 do Decreto PMI nº 143/2021 (IMBITUBA, 2021)

7.4 ORÇAMENTO SOCIOAMBIENTAL

Para o levantamento de preços de materiais e equipamentos e a elaboração do orçamento socioambiental foi utilizada como principal referencia o Sistema de Custos Referências de Obras (SICRO) da região sul do país referente ao mês de abril de 2024 (BRASIL, 2024) e a Tabela de Preços de Consultoria do DNIT (BRASIL, 2024). Além disso, o valor das licenças ambientais foi baseado no instituído pela Lei Estadual nº 14.162/2007 e o Decreto Estadual nº 421/2023 (SANTA CATARINA, 2007; 2023).

Em relação a demais composições de preço que requerem cotações específicas e que não compõem bases de dados de orçamentação, foram obtidas junto à fornecedores via pedido de cotação e/ou utilização de referências de preço já praticadas em outros projetos da empresa consultora.

Para escolha dos pontos de amostragem bem como a periodicidade das coletas para a elaboração do orçamento socioambiental foram consideradas as normas e legislações ambientais vigentes. A planilha eletrônica com as composições detalhadas por preço é apresentada em Anexo.

Em todas as estimativas de CAPEX e OPEX, exceto quando do pagamento de taxas e compensações, foi aplicado uma taxa de Benefícios e Despesas Indiretas (BDI) de 26,24%, o mesmo adotado nos custos levantados no Caderno de Engenharia e Arquitetura.

Por fim, menciona-se que no dimensionamento dos planos e programas e estudos ambientais foram consideradas as características de cada fase em termos de área e obras previstas e naquelas semelhantes entre si fez uso das mesmas composições de recursos humanos e de apoio para fins de simplificação.

7.4.1 CAPEX

Para avaliar os investimentos em bens de capital de uma empresa é realizado o CAPEX, sigla em inglês para *Capital Expenditure*, traduzido como Despesas de Capital, podendo ter relação com os custos para obtenção de equipamentos, construção de novas instalações e com a contratação de corpo técnico. As etapas e detalhamento da elaboração do CAPEX serão descritas nas subseções posteriores. O resumo da composição de custos resultante do CAPEX consta na Tabela 29.

Tabela 29: Resumo do CAPEX ambiental estimado para a ZPE Imbituba.

Fase	Atividade	Total com BDI (R\$)
0 e 1	Taxas de Licenciamento	34.453,96
	Estudo de Impacto Ambiental (EIA/RIMA)	1.000.107,76
	Plano Básico Ambiental (PBA) e Supervisão Ambiental	816.950,86
	Compensação Ambiental	328.202,00
	TOTAL (R\$)	2.179.714,58
2	Plano Básico Ambiental (PBA) e Supervisão Ambiental	402.015,73
	Taxas de Licenciamento	29.934,00
	TOTAL (R\$)	431.949,73
3	Plano Básico Ambiental (PBA) e Supervisão Ambiental	402.015,73
	Taxas de Licenciamento	27.872,10
	TOTAL (R\$)	429.887,83
4	Plano Básico Ambiental (PBA) e Supervisão Ambiental	402.015,73
	Taxas de Licenciamento	27.520,20
	TOTAL (R\$)	429.535,93
5	Plano Básico Ambiental (PBA) e Supervisão Ambiental	402.015,73
	Taxas de Licenciamento	27.809,01
	TOTAL (R\$)	429.824,73
6	Plano Básico Ambiental (PBA) e Supervisão Ambiental	402.015,73
	Taxas de Licenciamento	27.576,28
	TOTAL (R\$)	429.592,01
7	Plano Básico Ambiental (PBA) e Supervisão Ambiental	402.015,73
	Taxas de Licenciamento	28.029,99
	TOTAL (R\$)	430.045,72
8	Plano Básico Ambiental (PBA) e Supervisão Ambiental	402.015,73
	Taxas de Licenciamento	27.868,89
	TOTAL (R\$)	429.884,62
TOTAL GERAL (R\$)		5.190.435,14

Fonte: Elaboração própria.

7.4.1.1 COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

A compensação do projeto foi calculada com base no percentual máximo permitido para o grau de impacto, conforme estabelecido pelo Decreto nº 6.848, de 14 de maio de 2009. Assim, foi considerado que o nível de impacto do projeto seria equivalente a 0,5% do valor total dos investimentos, resultando em um valor de compensação de **R\$ 328.202,00**.

7.4.1.2 TAXAS DE LICENCIAMENTO

As taxas de licenciamento se referem ao valor a ser pago pelo empreendedor ao órgão ambiental para iniciar os processos de licenciamento, podendo variar conforme o porte e o potencial poluidor do empreendimento, conforme definido pela Resolução CONSEMA nº 98/2017. Sendo assim, como o empreendimento é classificado como de grande grau poluidor, é esperado o pagamento dos valores especificados na Tabela 30, definidos pelo Decreto Estadual nº 421, de 10 de julho de 2023 (SANTA CATARINA, 2023).

Tabela 30: Composição de preços para obtenção de licenças ambientais.

Modalidade	Total (R\$)
Licença Prévia (LAP)	R\$ 3.456,30
Licença de Instalação (LAI)	R\$ 8.598,11
Licença de Operação (LAO)	R\$ 17.196,38
Autorização de Supressão de Vegetação	Variável, de com a área suprimida

Fonte: Elaboração própria.

Já a Tabela 31, Tabela 32, Tabela 33, Tabela 34, Tabela 35, Tabela 36, Tabela 37 e Tabela 38 apresentam as composições de custos para o pagamento de taxas ambientais de cada fase do empreendimento. Em todas as fases é prevista a realização de serviços de supressão de vegetação, os quais demandarão o pedido de Autorização de Supressão de Vegetação (ASV).

Tabela 31: Custos de taxas de licenciamento – Fase 0 e 1.

Modalidade	Total (R\$)
Licença Prévia (LAP)	R\$ 3.456,30
Licença de Instalação (LAI)	R\$ 8.598,11
Licença de Operação (LAO)	R\$ 17.196,38
Autorização de Supressão de Vegetação	R\$ 5.203,17
TOTAL (R\$)	R\$ 34.453,96

Elaboração própria.

Tabela 32: Custos de taxas de licenciamento – Fase 2.

Modalidade	Total (R\$)
Licença de Instalação (LAI)	R\$ 8.598,11
Licença de Operação (LAO)	R\$ 17.196,38
Autorização de Supressão de Vegetação	R\$ 4.139,51
TOTAL (R\$)	R\$ 29.934,00

Elaboração própria.

Tabela 33: Custos de taxas de licenciamento – Fase 3.

Modalidade	Total (R\$)
Licença de Instalação (LAI)	R\$ 8.598,11
Licença de Operação (LAO)	R\$ 17.196,38
Autorização de Supressão de Vegetação	R\$ 2.077,61
TOTAL (R\$)	R\$ 27.872,10

Elaboração própria.

Tabela 34: Custos de taxas de licenciamento – Fase 4.

Modalidade	Total (R\$)
Licença de Instalação (LAI)	R\$ 8.598,11
Licença de Operação (LAO)	R\$ 17.196,38
Autorização de Supressão de Vegetação	R\$ 1.725,71
TOTAL (R\$)	R\$ 27.520,20

Elaboração própria.

Tabela 35: Custos de taxas de licenciamento – Fase 5.

Modalidade	Total (R\$)
Licença de Instalação (LAI)	R\$ 8.598,11
Licença de Operação (LAO)	R\$ 17.196,38
Autorização de Supressão de Vegetação	R\$ 2.014,52
TOTAL (R\$)	R\$ 27.809,01

Elaboração própria.

Tabela 36: Custos de taxas de licenciamento – Fase 6.

Modalidade	Total (R\$)
Licença de Instalação (LAI)	R\$ 8.598,11
Licença de Operação (LAO)	R\$ 17.196,38
Autorização de Supressão de Vegetação	R\$ 1.781,79
TOTAL (R\$)	R\$ 27.576,28

Elaboração própria.

Tabela 37: Custos de taxas de licenciamento – Fase 7.

Modalidade	Total (R\$)
Licença de Instalação (LAI)	R\$ 8.598,11
Licença de Operação (LAO)	R\$ 17.196,38
Autorização de Supressão de Vegetação	R\$ 2.235,50
TOTAL (R\$)	R\$ 28.029,99

Elaboração própria.

Tabela 38: Custos de taxas de licenciamento – Fase 8.

Modalidade	Total (R\$)
Licença de Instalação (LAI)	R\$ 8.598,11
Licença de Operação (LAO)	R\$ 17.196,38
Autorização de Supressão de Vegetação	R\$ 2.074,40
TOTAL (R\$)	R\$ 27.868,89

Elaboração própria.

7.4.1.3 ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA/RIMA)

A elaboração do EIA/RIMA envolve a alocação de profissionais especializados nos meios físico, biótico e antrópico, com duração de 12 meses que é o prazo estimado para a conclusão do estudo, podendo ser realizado de forma integral ou escalonada (6 meses

ou 1 ano completo). Além disso, estão previstos custos para análises laboratoriais da qualidade da água subterrânea em dois pontos na área do empreendimento. Também foi incluída a instalação de dois poços de monitoramento de águas subterrâneas. A Tabela 39 apresenta um resumo desses custos.

Tabela 39: Custos para realização de EIA/RIMA.

ID	DESCRIÇÃO	CD	DESCRIÇÃO OFICIAL	Nº	QUANT.	UNID	PREÇO UNITÁRIO (R\$)	TOTAL (R\$)	TOTAL (COM BDI) (R\$)
1	ESTUDO AMBIENTAL (EIA/RIMA)							792.227,31	1.000.107,76
1.1	MÃO DE OBRA							741.909,89	936.587,05
1.1.1	Profissional meio físico	P8058	Engenheiro ambiental pleno	1,00	12,00	mês	24.964,47	299.573,64	378.181,76
1.1.2	Profissional meio biótico	P8033	Biólogo pleno	1,00	12,00	mês	8.782,21	105.386,52	133.039,94
1.1.3	Profissional arqueologia	P8190	Arqueólogo pleno	1,00	12,00	mês	7.598,50	91.182,00	115.108,16
1.1.4	Profissional meio antrópico	P8046	Economista pleno	1,00	12,00	mês	12.297,17	147.566,04	186.287,37
1.1.5	Equipe de apoio	P8143	Técnico ambiental	1,00	12,00	mês	6.200,90	74.410,80	93.936,19
1.1.6	Profissional - levantamento florístico	P8069	Engenheiro florestal pleno	1,00	1,00	mês	23.790,89	23.790,89	30.033,62
1.2	SERVIÇOS							44.775,66	56.524,79
1.2.1	Instalação de poços de monitoramento de água subterrânea	CP001	INSTALAÇÃO DE POÇO DE MONITORAMENTO	2,00	1,00	UN	19.829,33	39.658,66	50.065,09
1.2.2	Análise de qualidade da água subterrânea	CP002	ANÁLISE DE QUALIDADE DA ÁGUA - CONAMA 357/2005	2,00	1,00	UN	2.558,50	5.117,00	6.459,70
1.3	MATERIAIS/EQUIPAMENTOS							5.541,76	6.995,92
1.3.1	Veículo de apoio	E9093	Veículo leve - 53 kW (sem motorista)	1,00	160,00	h	34,64	5.541,76	6.995,92

Elaboração própria.

7.4.1.4 PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PBA) E SUPERVISÃO AMBIENTAL

Compreende a realização do PBA e supervisão ambiental das obras de implantação da infraestrutura prevista para o concessionário. O PBA e supervisão ambiental partem do princípio de que as obras serão sempre acompanhadas pela equipe fixa de meio ambiente do concessionário e de profissionais externos contratados para realizar os trabalhos.

Sendo assim, na composição de custos foram estimados profissionais do meio físico, biótico e antrópico e serviços, materiais e equipamentos para ficarem disponíveis enquanto durarem as obras das fases, as quais terão tempo de duração diferentes entre si devido às suas características de engenharia. A Tabela 40 apresenta os custos associados à elaboração do PBA e da supervisão ambiental das obras das Fases 0 e 1, já a Tabela 41 das Fases 2 a 8.

Tabela 40: Custos para elaboração do PBA e realização de supervisão ambiental – Fase 0 e 1.

ID	DESCRIÇÃO	CD	DESCRIÇÃO OFICIAL	Nº	QUANT.	UNID	PREÇO UNITÁRIO (R\$)	TOTAL (R\$)	TOTAL (COM BDI) (R\$)
2	PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PBA) E SUPERVISÃO AMBIENTAL							647.141,05	816.950,86
2.1	MÃO DE OBRA							552.526,20	697.509,07
2.1.1	Profissional meio físico	P8033	Biólogo pleno	1,00	12,00	mês	8.782,21	105.386,52	133.039,94
2.1.2	Profissional meio biótico	P8058	Engenheiro ambiental pleno	1,00	12,00	mês	24.964,47	299.573,64	378.181,76
2.1.3	Profissional meio antrópico	P8046	Economista pleno	1,00	12,00	mês	12.297,17	147.566,04	186.287,37
2.2	SERVIÇOS							28.113,73	35.490,77
2.2.1	Análise de qualidade da água subterrânea (semestral)	CP002	ANÁLISE DE QUALIDADE DA ÁGUA - CONAMA 357/2005	4,00	2,00	UN	2.558,50	20.468,00	25.838,80
2.2.2	Análise de qualidade de efluentes (semestral)	CP003	ANÁLISE DE EFLUENTES - CONAMA 430/2011	3,00	2,00	UN	1.274,29	7.645,73	9.651,96
2.3	MATERIAIS/EQUIPAMENTOS							66.501,12	83.951,01
2.3.1	Veículo de apoio	E9093	Veículo leve - 53 kW (sem motorista)	1,00	1920,00	h	34,64	66.501,12	83.951,01

Elaboração própria.

Tabela 41: Custos para elaboração do PBA e realização de supervisão ambiental – Fase 2 a 8.

ID	DESCRIÇÃO	CD	DESCRIÇÃO OFICIAL	Nº	QUANT.	UNID	PREÇO UNITÁRIO (R\$)	TOTAL (R\$)	TOTAL (COM BDI) (R\$)
1	PLANO BÁSICO AMBIENTAL (PBA) E SUPERVISÃO AMBIENTAL							318.453,52	402.015,73
1.1	MÃO DE OBRA							276.263,10	348.754,54
1.1.1	Profissional meio físico	P8033	Biólogo pleno	1,00	6,00	mês	8.782,21	52.693,26	66.519,97
1.1.2	Profissional meio biótico	P8058	Engenheiro ambiental pleno	1,00	6,00	mês	24.964,47	149.786,82	189.090,88
1.1.3	Profissional meio antrópico	P8046	Economista pleno	1,00	6,00	mês	12.297,17	73.783,02	93.143,68
1.2	SERVIÇOS							8.939,86	11.285,68
1.2.1	Análise de qualidade da água subterrânea (semestral)	CP002	ANÁLISE DE QUALIDADE DA ÁGUA - CONAMA 357/2005	2,00	1,00	UN	2.558,50	5.117,00	6.459,70
1.2.2	Análise de qualidade de efluentes (semestral)	CP003	ANÁLISE DE EFLUENTES - CONAMA 430/2011	3,00	1,00	UN	1.274,29	3.822,86	4.825,98
1.3	MATERIAIS/EQUIPAMENTOS							33.250,56	41.975,51
1.3.1	Veículo de apoio	E9093	Veículo leve - 53 kW (sem motorista)	1,00	960,00	h	34,64	33.250,56	41.975,51

Elaboração própria.

7.4.2 OPEX

A sigla em inglês OPEX que se refere a *Operational Expenditure*, ou Despesas Operacionais, representa os custos referentes ao funcionamento do empreendimento, relacionados à operação e a manutenção de equipamentos, como por exemplo salário de funcionários, manutenção de equipamentos, licenças e terceirização de serviços. A Tabela 42 representa em resumo os custos relacionados a fase operacional do empreendimento considerando o tempo de operação de 35 anos.

Tabela 42: Resumo do OPEX ambiental estimado para a ZPE Imituba.

ID	ATIVIDADE	TOTAL COM BDI (R\$)
1	OPEX Ambiental - Fase 0 e 1	975.880,59
1.1	Programa de gerenciamento de resíduos sólidos	42.841,12
1.2	Programa de monitoramento de efluentes	209.972,34
1.3	Programa de monitoramento da água subterrânea	223.042,09
1.4	Programa de educação ambiental	21.707,26
1.5	Programa de monitoramento de ruídos	171.364,49
1.6	Programa de monitoramento da qualidade do ar	171.364,49
1.7	Programa de mitigação dos impactos no sistema viário	42.841,12
1.8	Taxas de licenciamento	92.747,68
2	OPEX Ambiental - Fase 2	814.606,11
2.1	Programa de gerenciamento de resíduos sólidos	47.125,23
2.2	Programa de monitoramento de efluentes	157.479,26
2.3	Programa de monitoramento da água subterrânea	186.686,23
2.4	Programa de educação ambiental	23.877,98
2.5	Programa de monitoramento de ruídos	141.375,70
2.6	Programa de monitoramento da qualidade do ar	141.375,70
2.7	Programa de mitigação dos impactos no sistema viário	47.125,23
2.8	Taxas de licenciamento	69.560,76
3	OPEX Ambiental - Fase 3	876.349,70
3.1	Programa de gerenciamento de resíduos sólidos	51.837,76
3.2	Programa de monitoramento de efluentes	157.479,26
3.3	Programa de monitoramento da água subterrânea	208.341,84
3.4	Programa de educação ambiental	26.265,78
3.5	Programa de monitoramento de ruídos	155.513,27
3.6	Programa de monitoramento da qualidade do ar	155.513,27
3.7	Programa de mitigação dos impactos no sistema viário	51.837,76
3.8	Taxas de licenciamento	69.560,76
4	OPEX Ambiental - Fase 4	944.614,13
4.1	Programa de gerenciamento de resíduos sólidos	57.021,53
4.2	Programa de monitoramento de efluentes	157.479,26
4.3	Programa de monitoramento da água subterrânea	232.509,49
4.4	Programa de educação ambiental	28.892,36
4.5	Programa de monitoramento de ruídos	171.064,60
4.6	Programa de monitoramento da qualidade do ar	171.064,60

ID	ATIVIDADE	TOTAL COM BDI (R\$)
4.7	Programa de mitigação dos impactos no sistema viário	57.021,53
4.8	Taxas de licenciamento	69.560,76
5	OPEX Ambiental - Fase 5	1.020.091,70
5.1	Programa de gerenciamento de resíduos sólidos	62.723,69
5.2	Programa de monitoramento de efluentes	157.479,26
5.3	Programa de monitoramento da água subterrânea	259.480,59
5.4	Programa de educação ambiental	31.781,60
5.5	Programa de monitoramento de ruídos	188.171,06
5.6	Programa de monitoramento da qualidade do ar	188.171,06
5.7	Programa de mitigação dos impactos no sistema viário	62.723,69
5.8	Taxas de licenciamento	69.560,76
6	OPEX Ambiental - Fase 6	1.103.548,55
6.1	Programa de gerenciamento de resíduos sólidos	68.996,06
6.2	Programa de monitoramento de efluentes	157.479,26
6.3	Programa de monitoramento da água subterrânea	289.580,34
6.4	Programa de educação ambiental	34.959,76
6.5	Programa de monitoramento de ruídos	206.988,17
6.6	Programa de monitoramento da qualidade do ar	206.988,17
6.7	Programa de mitigação dos impactos no sistema viário	68.996,06
6.8	Taxas de licenciamento	69.560,76
7	OPEX Ambiental - Fase 7	1.195.832,69
7.1	Programa de gerenciamento de resíduos sólidos	75.895,66
7.2	Programa de monitoramento de efluentes	157.479,26
7.3	Programa de monitoramento da água subterrânea	323.171,66
7.4	Programa de educação ambiental	38.455,73
7.5	Programa de monitoramento de ruídos	227.686,98
7.6	Programa de monitoramento da qualidade do ar	227.686,98
7.7	Programa de mitigação dos impactos no sistema viário	75.895,66
7.8	Taxas de licenciamento	69.560,76
8	OPEX Ambiental - Fase 8	4.619.388,75
8.1	Programa de gerenciamento de resíduos sólidos	250.455,68
8.2	Programa de monitoramento de efluentes	577.423,94
8.3	Programa de monitoramento da água subterrânea	1.322.418,42
8.4	Programa de educação ambiental	126.903,92
8.5	Programa de monitoramento de ruídos	918.337,50
8.6	Programa de monitoramento da qualidade do ar	918.337,50
8.7	Programa de mitigação dos impactos no sistema viário	250.455,68
8.8	Taxas de licenciamento	255.056,12
TOTAL (R\$)		11.550.312,22

Elaboração própria.

Planos e programas que não possuem período de renovação estipulado em legislação específica adotou-se a renovação estimada a cada 05 (cinco) anos. Cabe salientar que ao final de cada fase de instalação e pedido de nova licença de operação ou retificação

desta, os planos e programas também devem ser renovados. A seguir seguem as premissas gerais da definição de cada plano/programa:

- 1) Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS): renovação/atualização do programa, a ser realizado por consultoria especializada, a cada renovação de licença e crescimento de 10% em custos a cada fase (equivalente a 0,1 meses de atuação dos profissionais alocados). A execução do plano fica à cargo da equipe de gestão ambiental fixa da concessionária, já prevista no OPEX do Caderno de Engenharia;
- 2) Programa de monitoramento de efluentes: realização de coleta e análise de efluentes em 03 pontos, semestralmente, (montante, no sistema de tratamento e jusante) por consultoria/laboratório especializado;
- 3) Programa de monitoramento de águas subterrâneas: considera a realização de coleta e análise de águas subterrâneas em 02 pontos na Fase 0 e 1, sendo adicionados mais um ponto a cada fase (equivalente a 11,6% de acréscimo no custo total). O custo de implantação dos poços de monitoramento já é considerado no CAPEX;
- 4) Programa de educação ambiental: idem item 1;
- 5) Programa de monitoramento de ruídos: realização de monitoramento de ruídos por consultoria especializada, semestralmente. A cada fase é previsto aumento de 10% dos custos em decorrência do aumento da área construída (equivalente a 0,1 meses de atuação dos profissionais alocados);
- 6) Programa de monitoramento da qualidade do ar: idem item 5;
- 7) Programa de mitigação dos impactos no sistema viário: idem item 1.

A seguir, serão apresentadas as descrições dos programas ambientais previstos para o empreendimento.

7.4.2.1 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O PGRS busca promover a coleta, segregação e destinação final dos resíduos gerados no empreendimento, para que os impactos negativos gerado pelas atividades da concessionária sejam diminuídos ou até extintos. Com essa prerrogativa, dimensionou-se a elaboração do PGRS do empreendimento, aplicável às áreas administradas pela concessionária, com renovações a cada cinco anos, ou quando do pedido de instalação de uma nova fase do empreendimento. A equipe fixa de meio ambiente da concessionária deverá aplicar e fiscalizar as ações previstas no PGRS no cotidiano do empreendimento.

Vale ressaltar que, na implementação das indústrias, cada empreendedor deverá elaborar e implementar seu próprio PGRS, em consonância com o da concessionária. A Tabela 43 apresenta o quantitativo de custos para este programa.

Tabela 43: Composição unitária de custos para elaboração do PGRS.

ID	DESCRIÇÃO	CD	DESCRIÇÃO OFICIAL	Nº	QUANT.	UNID	PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL UNITÁRIO COM BDI (R\$)	PREÇO TOTAL VIDA ÚTIL (R\$)	PREÇO TOTAL VIDA ÚTIL COM BDI (R\$)
1	PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PGRS)							33.936,25	42.841,12	33.936,25	42.841,12
1.1	MÃO DE OBRA							31.165,37	39.343,16	31.165,37	39.343,16
1.1.1	Profissional responsável pela elaboração/atualização do programa	P8058	Engenheiro ambiental pleno	1,00	1,00	mês	24.964,47	24.964,47	31.515,15	24.964,47	31.515,15
1.1.2	Equipe de apoio	P8143	Técnico ambiental	1,00	1,00	mês	6.200,90	6.200,90	7.828,02	6.200,90	7.828,02
1.2	MATERIAIS/EQUIPAMENTOS							2.770,88	3.497,96	2.770,88	3.497,96
1.2.1	Veículo de apoio	E9093	Veículo leve - 53 kW (sem motorista)	1,00	80,00	h	34,64	2.770,88	3.497,96	2.770,88	3.497,96

Elaboração própria.

7.4.2.2 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE EFLUENTES

O programa de monitoramento de efluentes deverá ser realizado e efetivado pela equipe de meio ambiente da empresa concessionária nas unidades de tratamento de esgoto previstas para o empreendimento. A título de orçamento, no mínimo, espera-se a realização de amostragem semestral de efluentes em três pontos distintos: antes, na unidade de tratamento e depois da unidade. Os parâmetros a serem analisados são aqueles presentes na Resolução Conama nº 430/2011. A Tabela 44 apresenta o quantitativo de custos para este programa.

Tabela 44: Composição unitária de custos para elaboração do programa de monitoramento de efluentes.

ID	DESCRIÇÃO	CD	DESCRIÇÃO OFICIAL	Nº	QUANT.	UNID	PREÇO UNITÁRIO MATERIAL (R\$)	PREÇO TOTAL UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL UNITÁRIO COM BDI (R\$)	PREÇO TOTAL VIDA ÚTIL (R\$)	PREÇO TOTAL VIDA ÚTIL COM BDI (R\$)
2	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE EFLUENTES							41.581,98	52.493,09	166.327,90	209.972,34
2.1	MÃO DE OBRA							31.165,37	39.343,16	124.661,48	157.372,65
2.1.1	Profissional responsável pelo monitoramento de campo	P8058	Engenheiro ambiental pleno	1,00	1,00	mês	24.964,47	24.964,47	31.515,15	99.857,88	126.060,59
2.1.2	Equipe de apoio	P8143	Técnico ambiental	1,00	1,00	mês	6.200,90	6.200,90	7.828,02	24.803,60	31.312,06
2.2	SERVIÇOS							7.645,73	9.651,96	30.582,90	38.607,85
2.1.1	Análise de qualidade de efluentes (semestral)	CP003	ANÁLISE DE EFLUENTES - CONAMA 430/2011	3,00	2,00	UN	1.274,29	7.645,73	9.651,96	30.582,90	38.607,85
2.3	MATERIAIS/EQUIPAMENTOS							2.770,88	3.497,96	11.083,52	13.991,84
2.3.1	Veículo de apoio	E9093	Veículo leve - 53 kW (sem motorista)	1,00	80,00	h	34,64	2.770,88	3.497,96	11.083,52	13.991,84

Elaboração própria.

7.4.2.3 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ÁGUA SUBTERRÂNEA

O programa de monitoramento da água subterrânea foi dimensionado para que a concessionária possua uma rede própria, independente das futuras indústrias que vão se instalar na área da ZPE. Os poços considerados são os mesmos instalados na fase de EIA/RIMA, sendo que a cada fase construída adiciona-se um ponto a mais.

Os parâmetros a serem amostrados semestralmente são os presentes na Resolução Conama 357/2005, com a coleta sendo realizada por laboratório de análises ambientais credenciado junto ao IMA. A Tabela 45 apresenta o quantitativo de custos para este programa.

Tabela 45: Composição unitária de custos para elaboração do programa de monitoramento da água.

ID	DESCRIÇÃO	CD	DESCRIÇÃO OFICIAL	Nº	QUANT.	UNID	PREÇO UNITÁRIO MATERIAL (R\$)	PREÇO TOTAL UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL UNITÁRIO COM BDI (R\$)	PREÇO TOTAL VIDA ÚTIL (R\$)	PREÇO TOTAL VIDA ÚTIL COM BDI (R\$)
3	PROGRAMA DE QUALIDADE DA ÁGUA SUBTERRÂNEA							44.170,25	55.760,52	176.681,00	223.042,09
3.1	MÃO DE OBRA							31.165,37	39.343,16	124.661,48	157.372,65
3.1.1	Profissional responsável pelo monitoramento de campo	P8058	Engenheiro ambiental pleno	1,00	1,00	mês	24.964,47	24.964,47	31.515,15	99.857,88	126.060,59
3.1.2	Equipe de apoio	P8143	Técnico ambiental	1,00	1,00	mês	6.200,90	6.200,90	7.828,02	24.803,60	31.312,06
3.2	SERVIÇOS							10.234,00	12.919,40	40.936,00	51.677,61
3.2.1	Análise de qualidade da água subterrânea (semestral)	CP002	ANÁLISE DE QUALIDADE DA ÁGUA - CONAMA 357/2005	2,00	2,00	UN	2.558,50	10.234,00	12.919,40	40.936,00	51.677,61
3.3	MATERIAIS/EQUIPAMENTOS							2.770,88	3.497,96	11.083,52	13.991,84
3.3.1	Veículo de apoio	E9093	Veículo leve - 53 kW (sem motorista)	1,00	80,00	h	34,64	2.770,88	3.497,96	11.083,52	13.991,84

Elaboração própria.

7.4.2.4 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O programa de educação ambiental deverá ser elaborado por equipe especializada e renovado a cada cinco anos. Ele tem como objetivo promover a educação ambiental junto às comunidades da área de influência do empreendimento e estabelecer uma linha de contato direta com associações civis, representantes comunitários, órgãos públicos, empresas e demais interessados e/ou impactados positivamente ou negativamente pelo empreendimento.

A implantação do programa será de responsabilidade da equipe fixa de meio ambiente do concessionário. A Tabela 46 apresenta o quantitativo de custos para este programa.

Tabela 46: Composição unitária de custos para elaboração do programa de educação ambiental.

ID	DESCRIÇÃO	CD	DESCRIÇÃO OFICIAL	Nº	QUANT.	UNID	PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL UNITÁRIO COM BDI (R\$)	PREÇO TOTAL VIDA ÚTIL (R\$)	PREÇO TOTAL VIDA ÚTIL COM BDI (R\$)
4	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL							17.195,23	21.707,26	17.195,23	21.707,26
4.1	MÃO DE OBRA							14.424,35	18.209,30	14.424,35	18.209,30
4.1.1	Profissional responsável pela elaboração/atualização do programa	P8093	Jornalista pleno	1,00	1,00	mês	8.223,45	8.223,45	10.381,28	8.223,45	10.381,28
4.1.2	Equipe de apoio	P8143	Técnico ambiental	1,00	1,00	mês	6.200,90	6.200,90	7.828,02	6.200,90	7.828,02
4.2	MATERIAIS/EQUIPAMENTOS							2.770,88	3.497,96	2.770,88	3.497,96
4.2.1	Veículo de apoio	E9093	Veículo leve - 53 kW (sem motorista)	1,00	80,00	h	34,64	2.770,88	3.497,96	2.770,88	3.497,96

Elaboração própria.

7.4.2.5 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS

O monitoramento de ruídos foi dimensionado com o objetivo de promover a medição dos ruídos causados direta ou indiretamente pela ZPE devido ao trânsito de caminhões e/ou atividades industriais ali exercidas. Embora as medições nas áreas industriais sejam de responsabilidade das futuras indústrias a se instalarem na ZPE, caberá ao concessionário manter medição própria para fiscalização e controle.

Sendo assim, dimensionou-se a coleta de dados semestral, executada por profissional habilitado, supervisionado pela equipe fixa de meio ambiente do concessionário. A Tabela 47 apresenta o quantitativo de custos para este programa.

Tabela 47: Composição unitária de custos para elaboração do programa de monitoramento de ruídos.

ID	DESCRIÇÃO	CD	DESCRIÇÃO OFICIAL	Nº	QUANT.	UNID	PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL UNITÁRIO COM BDI (R\$)	PREÇO TOTAL VIDA ÚTIL (R\$)	PREÇO TOTAL VIDA ÚTIL COM BDI (R\$)
5	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS							33.936,25	42.841,12	135.745,00	171.364,49
5.1	MÃO DE OBRA							31.165,37	39.343,16	124.661,48	157.372,65
5.1.1	Profissional responsável pelo monitoramento de campo (semestral)	P8058	Engenheiro ambiental pleno	1,00	1,00	mês	24.964,47	24.964,47	31.515,15	99.857,88	126.060,59
5.1.2	Equipe de apoio	P8143	Técnico ambiental	1,00	1,00	mês	6.200,90	6.200,90	7.828,02	24.803,60	31.312,06
5.2	MATERIAIS/EQUIPAMENTOS							2.770,88	3.497,96	11.083,52	13.991,84
5.2.1	Veículo de apoio	E9093	Veículo leve - 53 kW (sem motorista)	1,00	80,00	h	34,64	2.770,88	3.497,96	11.083,52	13.991,84

Elaboração própria.

7.4.2.6 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

O monitoramento de qualidade do ar seguiu a mesma premissa do monitoramento de ruídos, ou seja, com coleta de dados semestral, executada por profissional habilitado, supervisionado pela equipe fixa de meio ambiente do concessionário, na área de influência do empreendimento. A Tabela 48 apresenta o quantitativo de custos para este programa.

Tabela 48: Composição unitária de custos para elaboração do programa de monitoramento de qualidade do ar.

ID	DESCRIÇÃO	CD	DESCRIÇÃO OFICIAL	Nº	QUANT.	UNID	PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL UNITÁRIO COM BDI (R\$)	PREÇO TOTAL VIDA ÚTIL (R\$)	PREÇO TOTAL VIDA ÚTIL COM BDI (R\$)
6	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR							33.936,25	42.841,12	135.745,00	171.364,49
6.1	MÃO DE OBRA							31.165,37	39.343,16	124.661,48	157.372,65
6.1.1	Profissional responsável pelo monitoramento de campo (semestral)	P8058	Engenheiro ambiental pleno	1,00	1,00	mês	24.964,47	24.964,47	31.515,15	99.857,88	126.060,59
6.1.2	Equipe de apoio	P8143	Técnico ambiental	1,00	1,00	mês	6.200,90	6.200,90	7.828,02	24.803,60	31.312,06
6.2	MATERIAIS/EQUIPAMENTOS							2.770,88	3.497,96	11.083,52	13.991,84
6.2.1	Veículo de apoio	E9093	Veículo leve - 53 kW (sem motorista)	1,00	80,00	h	34,64	2.770,88	3.497,96	11.083,52	13.991,84

Elaboração própria.

7.4.2.7 PROGRAMA DE MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS NO SISTEMA VIÁRIO

O programa de mitigação dos impactos no sistema viário parte do pressuposto que a movimentação de caminhões na área de influência da ZPE tende a ser incrementada quando da sua implementação. Aliado a isso, tem-se que as vias de acesso ao empreendimento coincidem com a de outras indústrias e com a do Porto de Imbituba. Isso por si só já imprime possibilidade de impactos negativos tanto para as pessoas que vivem em seu entorno quanto para a própria infraestrutura viária.

Nesse sentido, foi dimensionada a elaboração do plano por profissionais especializado, bem como a sua renovação. A implementação do programa deverá ser de responsabilidade da equipe de meio ambiente da concessionária. A Tabela 49 apresenta o quantitativo de custos para este programa.

Tabela 49: Composição unitária de custos para elaboração do programa de mitigação dos impactos no sistema viário.

ID	DESCRIÇÃO	CD	DESCRIÇÃO OFICIAL	Nº	QUANT.	UNID	PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL UNITÁRIO COM BDI (R\$)	PREÇO TOTAL VIDA ÚTIL (R\$)	PREÇO TOTAL VIDA ÚTIL COM BDI (R\$)
7	PROGRAMA DE MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS NO SISTEMA VIÁRIO							33.936,25	42.841,12	33.936,25	42.841,12
7.1	MÃO DE OBRA							31.165,37	39.343,16	31.165,37	39.343,16
7.1.1	Profissional responsável pela elaboração/atualização do programa	P8058	Engenheiro ambiental pleno	1,00	1,00	mês	24.964,47	24.964,47	31.515,15	24.964,47	31.515,15
7.1.2	Equipe de apoio	P8143	Técnico ambiental	1,00	1,00	mês	6.200,90	6.200,90	7.828,02	6.200,90	7.828,02
7.2	MATERIAIS/EQUIPAMENTOS							2.770,88	3.497,96	2.770,88	3.497,96
7.2.1	Veículo de apoio	E9093	Veículo leve - 53 kW (sem motorista)	1,00	80,00	h	34,64	2.770,88	3.497,96	2.770,88	3.497,96

Elaboração própria.

7.4.2.8 TAXAS DE LICENCIAMENTO

As taxas de licenciamento compreendem principalmente o pagamento da Taca de Controle e Fiscalização Ambiental (TCFA), a ser paga trimestralmente, segundo determina a Portaria interministerial nº 812, de 29 de setembro de 2015. A Tabela 50 apresenta o quantitativo de custos para este programa.

Tabela 50: Composição unitária de custos para pagamento de taxas de licenciamento.

ID	DESCRIÇÃO	CD	DESCRIÇÃO OFICIAL	Nº	QUANT.	UNID	PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL UNITÁRIO COM BDI (R\$)	PREÇO TOTAL VIDA ÚTIL (R\$)	PREÇO TOTAL VIDA ÚTIL COM BDI (R\$)
8	LICENCIAMENTO AMBIENTAL							23.186,92	23.186,92	92.747,68	92.747,68
8.1	TAXAS DE LICENCIAMENTO							23.186,92	23.186,92	92.747,68	92.747,68
8.1.1	TCFA - IBAMA (trimestral)	CP041	TCFA - GRANDE PORTE E ALTO POTENCIAL POLUIDOR	1,00	4,00	UN	5.796,73	23.186,92	23.186,92	92.747,68	92.747,68

Elaboração própria.

8 CONCLUSÕES

Segundo o estudo realizado, vê-se que sob a ótica do futuro concessionário, o empreendimento possui impactos ambientais mitigáveis, os quais decorrerão principalmente do incremento de movimentação de caminhões na sua área de influência. Nesse sentido, há potencial para impactos relacionados à qualidade do ar, ruídos e no próprio sistema viário do município de Imbituba, o qual pode ser fortemente afetado. Para isso, planos e programas foram previstos para mitigação destes impactos.

Em termos de zoneamento municipal, não há restrições para a construção de infraestrutura básica da ZPE para atendimento das indústrias. Além disso, não foram identificadas áreas sensíveis quanto ao patrimônio histórico, terras indígenas e quilombolas. O único ponto de atenção nesse sentido é a proximidade com a APA da Baleia Franca e a presença de dunas nas imediações do terreno. Quanto aos usos do solo, vê-se que haverá necessidade de supressão de vegetação e há áreas do terreno que sofrem de erosão.

O licenciamento deverá ser estadual, com elaboração de EIA/RIMA, ao considerar-se todo o planejamento do empreendimento da fase 0 à fase 8 e a cada nova fase implementada, novas licenças de instalação deverão ser solicitadas e emitidas, e a licença de operação retificada para a nova realidade do empreendimento. Ainda, o Poder Público Municipal de Imbituba pode exigir a elaboração de estudos complementares, tal como o Estudo de Viabilidade Urbanística, vide as alterações que a ZPE pode causar na qualidade de vida da população da sua área de influência.

Além disso, há de se destacar o papel do concessionário no contexto de licenciamento da área. Como este será responsável pela gestão do condomínio, caberá a ele manter os padrões de qualidade e de aderência à legislação ambiental das empresas que lá se instalarem, mesmo que estas também possuam a obrigatoriedade de ter seus próprios licenciamentos.

Por fim, os projetos de sustentabilidade, nas vertentes de energia solar, resíduos sólidos e aproveitamento de água da chuva representam um diferencial do projeto em relação a outros semelhantes ao demonstrar que a sustentabilidade será um dos pilares da concessão e de que deverá ser incorporado pela concessionária ao seu modelo de negócios.

9 REFERÊNCIAS

- ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2020**. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/6613160/mod_resource/content/1/Panorama-2020-V5-unicas%20%282%29.pdf. Acesso em: 18 set. 2024.
- ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2021**. ABRELPE, 2021, 53p. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 18 set. 2024.
- ABREMA - Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2023**. São Paulo: ABREMA, 2023. Disponível em: https://www.abrema.org.br/wp-content/uploads/dlm_uploads/2024/03/Panorama_2023_P1.pdf. Acesso em: 23 set. 2024.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **Resolução Normativa nº 1.059, de 7 de fevereiro de 2023**. Aprimora as regras para a conexão e o faturamento de centrais de microgeração e minigeração distribuída em sistemas de distribuição de energia elétrica, bem como as regras do Sistema de Compensação de Energia Elétrica; altera as Resoluções Normativas nº 920, de 23 de fevereiro de 2021, 956, de 7 de dezembro de 2021, 1.000, de 7 de dezembro de 2021, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 8 fev. 2023. Disponível em: <https://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren20231059.pdf>. Acesso em: 27 set. 2024.
- AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS (ANTAQ). **Consultas**. 2024. Disponível em: <http://web.antaq.gov.br/sistemas/sicapinternet/ConsultarProcesso.aspx>. Acesso em: 06 ago. 2024.
- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILANCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Consultas**. 2024. Disponível em: <https://consultas.anvisa.gov.br>. Acesso em: 06 ago. 2024.
- ALMEIDA, Alfredo Wagner Berno de; MARIN, Rosa Acevedo** (Coord.). Comunidade Tradicional de Agricultores e Pescadores Artesanais de Areais da Ribanceira, Imbituba, SC. São Luís: Universidade Estadual do Maranhão, 2017. Disponível em: <https://www.ppgcspa.uema.br/wp-content/uploads/2017/10/20-Comunidade-Tradicional-Agricultores-Pescadores-Artesanais-Areais-Ribanceira-Imbituba-SC.pdf>. Acesso em: 11 set. 2024.
- ANA. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Hidroweb: séries históricas**. Disponível em: <https://www.snirh.gov.br/hidroweb/serieshistoricas>. Acesso em: 05 set. 2024.

ARENT, Douglas J.; WISE, Alison; GELMAN, Rachel. The status and prospects of renewable energy for combating global warming. **Energy Economics**, [S.L.], v. 33, n. 4, p. 584-593, jul. 2011. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eneco.2010.11.003>.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10.004**: Resíduos sólidos – classificação. Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 2004, 7 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10151**: **Acústica - medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas - aplicação de uso geral**. Rio de Janeiro: ABNT, 2019. Disponível em: <http://www2.uesb.br/biblioteca/wp-content/uploads/2022/03/ABNT-NBR10151-AC%C3%9ASTICA-MEDI%C3%87%C3%83O-E-AVALIA%C3%87%C3%83O-DE-N%C3%8DVEL-SONORO-EM-%C3%81REA-HABITADAS.pdf>. Acesso em: 13 set. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10152**: **Acústica - níveis de pressão sonora em ambientes internos e edificações**. Rio de Janeiro: ABNT, 2017. Disponível em: <http://www2.uesb.br/biblioteca/wp-content/uploads/2022/03/ABNT-NBR10152-AC%C3%9ASTICA-N%C3%8DVEIS-DE-PRESS%C3%83O-SONORA-EM-AMBIENTES-INTERNOS-E-EDIFICA%C3%87%C3%95ES.pdf>. Acesso em: 13 set. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 11.174**: Armazenamento de resíduos classe II – não inertes e III - inertes. Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 1990, 7 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15.911-1**: Contentor móvel de plástico. Parte 1: Requisitos Gerais. Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 2010a, 7p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15.911-2**: Contentor móvel de plástico. Parte 2: Contentor de duas rodas, com capacidade de 120L, 240L e 360L, destinado à coleta de resíduos sólidos urbanos (RSU) e de saúde (RSS) por coletor compactador. Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 2010b, 11p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15.911-3**: Contentor móvel de plástico. Parte 3: Contentor de quatro rodas com capacidade de 660L, 770L e 1000L, destinado à coleta de resíduos sólidos urbanos (RSU) e de saúde (RSS) por coletor compactador. Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 2010c, 9p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15.911-4**: Contentor móvel de plástico. Parte 4: Métodos de ensaio. Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 2010d, 16p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15527**: Aproveitamento de água de chuva de coberturas para fins não potáveis – Requisitos. Rio de Janeiro, RJ, 2019. 10p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 9.050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 2015, 147 p.

ASSOCIAÇÃO EMPRESARIAL DE IMBITUBA. **Prédio do Museu Usina é tombado pela FCC.** 2018. Disponível em: <https://www.acimimbituba.org/single-post/predio-do-museu-usina-e-tombado-pela-fcc>. Acesso em: 27 set. 2024.

BASTOS, Tânia. **Estudo da viabilidade técnico-econômica de postos de carregamento para veículos elétricos utilizando coberturas fotovoltaicas nos parques de estacionamento do ISEP.** 2016. Dissertação (Mestrado em Energias Sustentáveis) – Instituto Superior de Engenharia do Porto, Porto, 2016.

BERRETA, Márcia dos Santos Ramos. **A qualidade das águas da Lagoa do Imaruí e dos efluentes da carcinicultura – Laguna, SC.** 2007. 164 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

BEZERRA, Saulo de Tarso Marques; PERTEL, Monica; MACÊDO, José Eloim Silva de. Avaliação de desempenho dos sistemas de abastecimento de água do Agreste brasileiro. **Ambiente construído**, v. 19, p. 249-258, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ac/a/cbQSDcPdLYSzvqGBrPXtPCD/?lang=pt>. Acesso em: 16 jun. 2024.

BEZERRA, Saulo de Tarso Marques; PERTEL, Monica; MACÊDO, José Eloim Silva de. Avaliação de desempenho dos sistemas de abastecimento de água do Agreste brasileiro. **Ambiente construído**, v. 19, p. 249-258, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ac/a/cbQSDcPdLYSzvqGBrPXtPCD/?lang=pt>. Acesso em: 16 jun. 2024.

BRASIL. 1988c. Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988. **Diário Oficial da União, 18.5.1998.** Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7661.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%207.661%2C%20DE%2016%20DE%20MAIO%20DE%201988.&text=Institui%20o%20Plano%20Nacional%20de%20Gerenciamento%20Costeiro%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAs. Acesso em: 08 ago. 2024.

BRASIL. 2001b. Lei nº 281, de 12 de julho de 2001. **Diário Oficial da União, nº 156-E, de 15 de agosto de 2001**, seção 1, pág. 86. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=279. Acesso em: 08 ago. 2024.

BRASIL. 2008b. Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008. **Diário Oficial da União, 23.7.2008.** Brasília, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6514.htm. Acesso em: 08 ago. 2024.

BRASIL. 2011a. Lei Complementar nº 140 de 8 de dezembro de 2011. **Diário Oficial da União, 9.12.2011 e retificado em 12.12.2011.** Brasília, Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp140.htm. Acesso em: 08 ago. 2024.

BRASIL. 2011b. **Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011.** Brasília, Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/CONAMA/RE0430-130511.PDF>. Acesso em: 08 ago. 2024.

BRASIL. 2011c. Instrução Normativa IBAMA nº 14, de 27 de outubro de 2011. **Diário Oficial da União, nº 208, 28.10.2011**. Brasília, Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/IBAMA/IN0014-271011.PDF>. Acesso em: 08 ago. 2024.

BRASIL. 2015a. **Instrução Normativa nº 001, de 25 de março de 2015**. Brasília, Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/uploads/legislacao/INSTRUCAO_NORMATIVA_001_DE_25_DE_MARCO_DE_2015.pdf. Acesso em: 08 ago. 2024.

BRASIL. **ABNT NBR 15515-1: 2007c**. Passivo ambiental em solo e água subterrânea – Avaliação preliminar. Rio de Janeiro: ABNT, 2007.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 428, de 17 de dezembro de 2010**. Dispõe sobre a competência para o licenciamento ambiental de empreendimentos localizados no entorno de unidades de conservação, em sua zona de amortecimento, e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 13 jan. 2011. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/licenciamentoambiental/wp-content/uploads/sites/32/2019/05/Resolu%C3%A7%C3%A3o-CONAMA-n%C2%BA-428-2010.pdf>. Acesso em: 3 set. 2024.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 08 ago. 2024.

BRASIL. Decreto nº 1.122, de 28 de abril de 1994. **Diário Oficial da União, 28.04.1994**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/D1122.htm. Acesso em: 08 ago. 2024.

BRASIL. Decreto nº 11.088, de 1º de junho de 2022. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/D11088.htm. Acesso em: 08 ago. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 3.551, de 4 de agosto de 2000**. Institui o Registro de Bens Culturais de Natureza Imaterial e cria o Programa Nacional do Patrimônio Imaterial. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 7 ago. 2000. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D3551.htm. Acesso em: 12 set. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007b**. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 8 fev. 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm. Acesso em: 11 set. 2024.

BRASIL. Decreto nº 6.759, de 05 de fevereiro de 2009a. **Diário Oficial da União, 08.8.2009**. Brasília, DF. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6759.htm. Acesso em: 08 ago. 2024.

BRASIL. Decreto nº 6.814, de 06 de abril de 2009b. **Diário Oficial da União, 06.4.2009**. Brasília, DF. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6814.htm. Acesso em: 08 ago. 2024.

BRASIL. Decreto nº 8.437, de 22 de abril de 2015. Regulamenta o disposto no art. 7º, caput, inciso XIV, alínea “h”, e parágrafo único, da Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011, para estabelecer as tipologias de empreendimentos e atividades cujo licenciamento ambiental será de competência da União. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 2015e. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Decreto/D8437.htm. Acesso em: 07 ago. 2024.

BRASIL. Decreto s/n de 14 de setembro de 2000. **Diário Oficial da União**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/dnn/2000/dnn9027.htm. Acesso em: 08 ago. 2024.

BRASIL. Decreto s/n de 14 de setembro de 2000b. **Diário Oficial da União**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/dnn/2000/dnn9027.htm. Acesso em: 08 ago. 2024.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 25, de 30 de novembro de 1937**. Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 6 dez. 1937. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del0025.htm. Acesso em: 12 set. 2024.

BRASIL. Instrução Normativa Conjunta nº 8, de 27 de setembro de 2019. **Diário Oficial da União Nº193, de 4.10.2019**, seção 1, pág.52. Brasília, Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=138612>. Acesso em: 08 ago. 2024.

BRASIL. Instrução Normativa INCRA nº 111, de 22 de dezembro de 2021b. **Diário Oficial da União, Nº241, 23.12.2021**, seção 1, pág.19. Brasília, Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-incra-n-111-de-22-de-dezembro-de-2021-369753970>. Acesso em: 08 ago. 2024.

BRASIL. Lei Complementar nº 140 de 8 de dezembro de 2011. **Diário Oficial da União, 9.12.2011 e retificado em 12.12.2011**. Brasília, Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp140.htm. Acesso em: 07 ago. 2024.

BRASIL. Lei Federal nº 14.546 de 4 de abril de 2023. Altera a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 (Lei de Saneamento Básico), para estabelecer medidas de prevenção a desperdícios, de aproveitamento das águas de chuva e de reuso não potável das águas cinzas. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/lei/l14546.htm. Acesso em: 26 set. 2024.

BRASIL. Lei nº 11.508, de 20 de julho 2007. **Diário Oficial da União, 20.7.2007a**. Brasília, Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/Lei/L11508.htm. Acesso em: 07 ago. 2024.

BRASIL. Lei nº 11.732, de 30 de junho de 2008. **Diário Oficial da União, 30.6.2008.** Brasília, DF. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11732.htm. Acesso em: 08 ago. 2024.

BRASIL. **Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2022.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União.** Brasília, DF, 03 ago. 2022. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 23 set. 2024.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e nº 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da União: seção 1,** Brasília, DF, 28 maio 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 10 set. 2024.

BRASIL. **Lei nº 14.026 de 15 de julho de 2020.** Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com. **Diário Oficial da União.** Brasília, 2020b. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Lei/L14026.htm#art7. Acesso em: 26 set. 2024.

BRASIL. Lei nº 14.184, de 14 de julho de 2021a. **Diário Oficial da União.** Brasília, DF. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2021/Lei/L14184.htm. Acesso em: 07 ago. 2024.

BRASIL. **Lei nº 14.300, de 6 de janeiro de 2022.** Institui o marco legal da microgeração e minigeração distribuída e o sistema de compensação de energia elétrica, altera as Leis nº 5.655, de 20 de maio de 1971, e nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, e dá outras providências. **Diário Oficial da União,** Brasília, DF, 7 jan. 2022. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2022/Lei/L14300.htm. Acesso em: 27 set. 2024.

BRASIL. **Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979.** Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências. **Diário Oficial da União: seção 1,** Brasília, DF, 21

dez. 1979. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6766.htm. Acesso em: 12 set. 2024.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Diário Oficial da União, 2.9.1981**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 06 ago. 2024.

BRASIL. Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995. **Diário Oficial da União, 14.2.1995 e republicado em 28.1998**. Brasília, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8987cons.htm. Acesso em: 08 ago. 2024.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 9 jan. 1997a. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm. Acesso em: 4 set. 2024.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. **Diário Oficial da União, 13.2.1998 e retificado em 17.2.1998**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm. Acesso em: 08 ago. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras**. Brasília, DF, 2011. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2021/10/Guia-nacional-de-coleta-e-preservacao-de-amostras-2012.pdf>. Acesso em: 27 set. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Instrução Normativa nº 10/GABIN/ICMBio, de 17 de agosto de 2020a. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-10/gabin/icmbio-de-17-de-agosto-de-2020-272746925>. Acesso em: 09 ago. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução Conama nº 001, de 23 de janeiro de 1986**. Dispõe sobre as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 17 fev. 1986. Disponível em: http://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=745. Acesso em: 24 ago. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 275 de 25 de abril de 2001. Estabelece o código de cores para diferentes tipos de resíduos. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 19 jun. 2001. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=291#:~:text=Estabelece%20o%20c%C3%B3digo%20de%20cores,informativas%20para%20a%20coleta%20seletiva..> Acesso em: 12 ago. 2022.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução n.º 1, de 8 de março de 1990**. Dispõe sobre a realização de estudos de impacto ambiental. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 19 mar. 1990. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/RE0001-080390.PDF>. Acesso em: 13 set. 2024.

BRASIL. Ministério dos Portos e Aeroportos. **Plano Mestre do Complexo Portuário de Imbituba e Laguna**. Brasília: Ministério dos Portos e Aeroportos, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/portos-e-aeroportos/pt-br/assuntos/transporte-aquaviario/planejamento-portuario/plano-de-desenvolvimento-e-zoneamento-pdz/arquivos-pdz/PM_Imbituba_Laguna_16072024.pdf. Acesso em: 13 set. 2024.

BRASIL. **Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca**. Imbituba, SC: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), 2018. Disponível em: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/marinho/lista-de-ucs/apa-da-baleia-franca/arquivos/plano_de_manejo_apa_da_baleia_franca.pdf. Acesso em: 09 set. 2024.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 10.936 de 12 de janeiro de 2022. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 12 jan de 2022a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2019-2022/2022/Decreto/D10936.htm. Acesso em: 12 set. 2024.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 3.924, de 26 de julho de 1961**. Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos. **Diário Oficial da União**. [S. l.], 26 jul. 1961. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/l3924.htm. Acesso em: 11 set. 2024.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000a. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm. Acesso em: 09 set. 2024.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 001, de 13 de junho de 1988. **Diário Oficial da União, de 15.06.1988**, seção 1, pág. 10845. Disponível em: https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/resolucao/resolucao_conama_001_de_1988.pdf. Acesso em: 08 ago. 2024.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002**. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 13 maio 2002, p. 68. Disponível em: https://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/20_12_2013_14.59.14.834f63ee467e90be10cdf563383b3ade.pdfAcesso em: 10 set. 2024.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 357, de março de 2005. **Diário Oficial da União, 18.03.2005**. Disponível em: <https://www.mpf.mp.br/atuacao-tematica/ccr4/dados-da-atuacao/projetos/qualidade-da-agua/legislacao/resolucoes/resolucao-conama-no-357-de-17-de-marco-de-2005/view>. Acesso em: 08 ago. 2024.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 381 de 14 de dezembro de 2006. **Diário Oficial da União, Nº240, 15 dez. 2006**. Brasília, Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/RE0381-141206.PDF>. Acesso em: 08 ago. 2024.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 491, de 19 de novembro de 2018**. Estabelece os padrões de qualidade do ar, com o objetivo de promover a proteção da saúde pública e a melhoria da qualidade do ar em todo o território nacional. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 223, p. 155-157, 20 nov. 2018. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=369516>. Acesso em: 13 set. 2024.

BRASIL. Resolução CONAMA Nº001, de 23 de janeiro de 1986. **Diário Oficial da União, 17.02.1986**. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=8902>. Acesso em: 08 ago. 2024.

BRASIL. Resolução CONAMA Nº237, de 19 de dezembro de 1997. **Diário Oficial da União, Nº247, de 22.12.1997, seção 1, pág. 30841-30843**. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=237. Acesso em: 07 ago. 2024.

BRASIL. Resolução nº 428, de 17 de dezembro de 2010b. **Diário Oficial da União, nº 242, 20.12.2010**, pág. 805. Brasília, Disponível em: http://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=622. Acesso em: 08 ago. 2024.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010a. **Diário Oficial da União, 03.08.2010**. Brasília, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 08 ago. 2024.

BRASIL. **Resolução nº 56, de 6 de agosto de 2008c**. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2008/res0056_06_08_2008.html. Acesso em: 08 ago. 2024.

CAVALCANTE, Franciana; FERRITE, Silvia; MEIRA, Tatiane Costa. **Exposição ao ruído na indústria de transformação no Brasil**. *Revista CEFAC*, São Paulo, v. 15, n. 5, p. 1364-1370, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rcefac/a/gjXmjxi8HyRjCgKqz7RP9vc/>. Acesso em: 13 set. 2024.

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM). Serviço Geológico do Brasil. **Downloads: SIG (Vetores) - Mapa Hidrogeológico de Santa Catarina**. Disponível em: <https://geosgb.sgb.gov.br/geosgb/downloads.html>. Acesso em: 09 set. 2024.

CROSS, Bruce. Installation Guidelines. **Practical Handbook Of Photovoltaics**, [S.L.], p. 655-666, 2003. Elsevier. <http://dx.doi.org/10.1016/b978-185617390-2/50027-1>.

DE OLIVEIRA, Elisa Quint de Souza; MARTINS, Pedro; ANTUNES, Douglas Ladik. Areais da Ribanceira: comunidade tradicional e território em Imbituba-SC. **Revista Brasileira de Desenvolvimento Regional**, [S. l.], v. 8, n. 1, p. 175–194, 2020. DOI: 10.7867/2317-5443.2020v8n1p175-194. Disponível em: <https://ojsrevista.furb.br/ojs/index.php/rbdr/article/view/8300>. Acesso em: 9 set. 2024.

DE OLIVEIRA, Elisa Quint de Souza; MARTINS, Pedro; ANTUNES, Douglas Ladik. Areais da Ribanceira: comunidade tradicional e território em Imbituba-SC. **Revista Brasileira de Desenvolvimento Regional**, [S. l.], v. 8, n. 1, p. 175–194, 2020. DOI: 10.7867/2317-5443.2020v8n1p175-194. Disponível em: <https://ojsrevista.furb.br/ojs/index.php/rbdr/article/view/8300>. Acesso em: 9 set. 2024.

DE PÁDUA, Valter Lúcio. **Abastecimento de água para consumo humano**. Editora UFMG, 2006.

DENES-SANTOS, Danielle; CUNHA, Sieglinde Kindl da. Solar Energy Growth in Brazil: Essential Dimensions for the Technological Transition. *International Journal of Energy Economics and Policy*, v. 8, n. 4, p. 293-302, 2018. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/327219535>. Acesso em: 27 set. 2024.

FIOCRUZ. Fundação Oswaldo Cruz. Mapa de Conflitos Envolvendo Injustiça Ambiental e Saúde no Brasil. **Comunidade Areais da Ribanceira aguarda próxima etapa do processo de regularização**. Disponível em: <https://mapadeconflitos.ensp.fiocruz.br/conflito/sc-comunidade-areal-da-ribanceira-luta-por-regularizacao-fundiaria-para-se-manter-em-seu-territorio-tradicional/>. Acesso em: 09 set. 2024.

FUNDAÇÃO CATARINENSE DE CULTURA (FCC). **Catálogo de Bens Tombados**. Florianópolis: FCC, maio de 2023. Disponível em: <https://www.cultura.sc.gov.br/downloads/patrimonio-cultural/2457-baixar-a-listagem-de-bens-tombados>. Acesso em: 12 set. 2024.

FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES (FCP). **Certificação quilombola**. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/palmares/pt-br/departamentos/protacao-preservacao-e-articulacao/certificacao-quilombola>. Acesso em: 11 set. 2024.

FUNDAÇÃO NACIONAL DOS POVOS INDIGENAS (FUNAI). **Terras Indígenas**. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/funai/pt-br/atuacao/terras-indigenas>. Acesso em: 11 set. 2024.

GONÇALVES, Beatriz; MATIAS, Deise Kelem Vieira Mendonça; LANZENDOF, Felipe Nunes. Poluição e escassez de animais na Lagoa do Imaruí: possíveis causas e sua influência na vida da população ribeirinha. **Revista Maiêutica**, Indaial, v. 5, n. 01, p. 17-25, 2017. Disponível em: https://publicacao.uniasselvi.com.br/index.php/BID_EaD/article/viewFile/1754/862. Acesso em: 10 set. 2024

HASHIM, Azlan M. *et al.* A Method to Analyze Solar Radiation Measurements for Any Effect of Daily Weather Pattern on the Optimum Azimuth Direction of Fixed Solar Panels. **Power And Energy Systems**, [S.L.], 2013. ACTAPRESS. <http://dx.doi.org/10.2316/p.2013.800-046>.

HENDARTO, T.; YUNIWATI, E. D. Serviços ecossistêmicos de florestas de manguezal com estratégias de modelo de manejo, sustentabilidade dos recursos naturais

costeiros. **Brazilian Journal of Biology**, vol. 84, e280083, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1519-6984.280083>. Acesso em: 11 set. 2024.

IMBITUBA. (n.d.). **História**. Disponível em: <https://imbituba.sc.gov.br/pagina-8155/>. Acesso em: 12 set. 2024.

IMBITUBA. **Catálogo de Bens Tombados**. 2ª ed. Imbituba: SEGPLAN - Secretaria de Gestão e Planejamento Urbano; CTPC - Comissão Técnica de Preservação Cultural, fevereiro de 2024.

IMBITUBA. **Decreto nº 039, de 21 de setembro de 1998**. Diário Oficial do Município de Imbituba, Imbituba, SC.

IMBITUBA. **Decreto PMI nº 144, de 2 de setembro de 2021**. Regulamenta os Projetos Especiais e Operações Concertadas previstos no Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável de Imbituba – PDDSI e dá outras providências. Diário Oficial dos Municípios de Santa Catarina, Imbituba, 2 set. 2021. Disponível em: https://imbituba.sc.gov.br/uploads/sites/292/2022/06/2311887_Decreto_pmi_n_144_de_02_de_setembro_de_2021_Projetos_Especiais.pdf?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 22 jan. 2025.

IMBITUBA. **Lei Complementar nº 2.623, de 19 de março de 2005**. Imbituba, SC. Disponível em: https://imbituba.sc.gov.br/uploads/sites/292/2023/07/2491912_Plano_Diretor_consolidado_2623_2005.pdf. Acesso em: 09 ago. 2024.

IMBITUBA. Lei Complementar nº 5391, de 2023b. Dispõe sobre [especificar assunto da lei, se necessário]. Imbituba, SC, 2023. Disponível em: https://www.legislador.com.br/imgLei/574829170_pdf13_2_5391_2023.pdf. Acesso em: 13 set. 2024.

IMBITUBA. **Lei Municipal nº 846, de 2 de janeiro de 1986**. Institui o Código de Posturas do Município de Imbituba. Imbituba, SC, 1986. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/codigo-de-posturas-imbituba-sc>. Acesso em: 13 set. 2024.

IMBITUBA. **Lei nº 4.215, de 13 de junho de 2013a**. Imbituba, SC. Disponível em: https://www.legislador.com.br/imgLei/608362388_pdf13_1_4215_2013.pdf. Acesso em: 09 ago. 2024.

IMBITUBA. **Lei nº 4.307, de 18 de dezembro de 2013b**. Imbituba, SC. Disponível em: https://www.legislador.com.br/imgLei/608362388_pdf13_1_4307_2013.pdf. Acesso em: 09 ago. 2024

IMBITUBA. **Lei nº 5.389, de 17 de março de 2023a**. Imbituba, SC. Disponível em: https://www.legislador.com.br/imgLei/608362388_pdf13_1_5389_2023.pdf. Acesso em: 09 ago. 2024

IMBITUBA. **Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB**. Imbituba: Saneville Engenharia e Consultoria Ltda., 2022. Versão preliminar. Disponível em:

https://imbituba.sc.gov.br/uploads/sites/292/2022/06/2427628_Revisao_do_Plano_Municipal_de_Saneamento_Basico_Completo.pdf. Acesso em: 23 set. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL (IBAM). **Manual Gerenciamento Integrado Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001, 204 p. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/et000017.pdf>. Acesso em: 23 set. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Imbituba – Panorama. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/imbituba/panorama>. Acesso em: 04 set. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS (IBAMA). **Consulta de empreendimentos**. Disponível em: https://servicos.ibama.gov.br/licenciamento/consulta_empresendimentos.php. Acesso em: 06 ago. 2024.

INSTITUTO DE MEIO AMBIENTE DE SANTA CATARINA (IMA). **Consultas**. 2024. Disponível em: <https://consultas.ima.sc.gov.br/>. Acesso em: 06 ago. 2024.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). ODS – Metas Nacionais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: Agenda 2030. Brasília, 2018. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/publicacoes>. Acesso em: 23 jan. 2025.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). **Bancos de Dados - Patrimônio Arqueológico**. 2024. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/1701/>. Acesso em: 11 set. 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA (INCRA). **Exportar shapefile**. 2024. Disponível em: https://certificacao.incra.gov.br/csv_shp/export_shp.py. Acesso em: 11 set.. 2024.

MARINOSKI, D. L.; SALAMONI, I. T.; RÜTHER, R. Pré-dimensionamento de sistema solar fotovoltaico: Estudo de caso do edifício sede do CREA-SC. In: **I Conferência Latino-Americana De Construção Sustentável, X Encontro Nacional De Tecnologia Do Ambiente Construído**, 18-21 julho 2004, São Paulo. Anais [...], São Paulo: 2004. p. 1-10.

May, Simone. **Estudo da viabilidade do aproveitamento de água de chuva para consumo não potável em edificações**. 2004. Tese de doutorado. Universidade de são paulo. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-02082004-122332/en.php>. Acesso em: 26 set. 2024.

MAY, Simone. **Estudo da viabilidade do aproveitamento de água de chuva para consumo não potável em edificações**. 2004. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-02082004-122332/en.php>. Acesso em: 26 set. 2024.

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL (MPF). **Portal**. 2024. Disponível em: <https://apps.mpf.mp.br/aptusmpf/portal>. Acesso em: 06 ago. 2024.

OLIVA, F. C.; MORATA, T. C.; LACERDA, A. B. M.; et al. **Mudança significativa do limiar auditivo em trabalhadores expostos a diferentes níveis de ruído**. *Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, v. 16, n. 3, p. 260-265, 2011.

ONU BRASIL. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 23 jan. 2025. [s.d.].

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustent%C3%A1vel>. Acesso em: 23 jan. 2025

PANWAR, N.L.; KAUSHIK, S.C.; KOTHARI, Surendra. Role of renewable energy sources in environmental protection: a review. **Renewable And Sustainable Energy Reviews**, [S.L.], v. 15, n. 3, p. 1513-1524, abr. 2011. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2010.11.037>.

PETROBRAS. **Projeto de Caracterização Socioeconômica da Atividade de Pesca e Aquicultura – PCSPA**. Relatório Técnico Final. Volume 1. BR 04042006/14. Revisão 01, junho de 2015.

PINHEIRO, Samya de Lara Lins de Araujo *et al.* Isolated and synergistic effects of PM10 and average temperature on cardiovascular and respiratory mortality. **Revista de Saúde Pública**, [S.L.], v. 48, n. 6, p. 881-888, dez. 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0034-8910.2014048005218>.

PVSYST. **Versão 7.4**. Genebra: PVsyst SA, 2021. Software.

RIGHETTO, Antônio (Coord.) **Manejo de Águas Pluviais Urbanas**. 1 ed. Rio de Janeiro: ABES, 2009. http://www.finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/historico-de-programas/prosab/prosab5_tema_4.pdf. Acesso em: 26 set. 2024

SAMUSEVYCH, Yaryna V. *et al.* Local Taxes Efficiency in the Context of Regional Socio-Economic Development. **Mechanism Of An Economic Regulation**, [S.L.], v. 2021, n. 2, p. 66-75, 2021. Publishing House Helvetica (Publications). <http://dx.doi.org/10.21272/mer.2021.92.07>.

SÁNCHEZ, L. H. **Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos**. 3. ed. São Paulo, SP: Oficina de Textos, 2020. 496 p.

SANTA CATARINA. Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONSEMA). Resolução nº 185, de 03 de dezembro de 2021. Disponível em: <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo/conferencia-documento/UORFXzMyNTcxXzAwMDExOTk5XzEyMDUzXzlwMjFfMVBLNVFUNjg=>. Acesso em: 09

SANTA CATARINA. Decreto Estadual nº 2.955 de 20 de janeiro de 2010. Diário Oficial do Estado, 20 de janeiro de 2010. Disponível em:

<http://server03.pge.sc.gov.br/LegislacaoEstadual/2010/002955-005-0-2010-002.htm>. Acesso em: 09 ago. 2024.

SANTA CATARINA. Decreto Estadual nº 620, de 27 de agosto de 2003a. **Diário Oficial do Estado, 27 de agosto de 2003**. Disponível em: <https://leisestaduais.com.br/sc/decreto-n-620-2003-santa-catarina-institui-o-programa-de-descentralizacao-das-acoes-de-gestao-ambiental-no-estado-de-santa-catarina-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 9 agosto de 2024.

SANTA CATARINA. **Decreto n.º 2.285, de 14 de outubro de 1997**. Cria o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e do Complexo Lagunar. Diário Oficial do Estado de Santa Catarina, n. 15.781, 14 out. 1997. Disponível em: <https://www.aguas.sc.gov.br/base-documental-rio-tubarao/noticias-rio-tubarao/item/1622-item-menu-decreto-criacao-tubarao/1622-item-menu-decreto-criacao-tubarao>. Acesso em: 05 set. 2024.

SANTA CATARINA. **Decreto nº 2.504, de 29 de setembro de 2004**. Institui as formas de Registro de Bens Culturais de Natureza Imaterial ou Intangível que constituem o Patrimônio Cultural de Santa Catarina. Diário Oficial do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 30 set. 2004. Disponível em: <https://www.cultura.sc.gov.br/a-fcc/sobre/1405-patrimonio-cultural/patrimonio-cultural-imaterial/4389-4389-decreto-no-2504-de-29-de-setembro-de-2004>. Acesso em: 12 set. 2024.

SANTA CATARINA. **Decreto nº 838, de 15 de setembro de 2020b**. Cria o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica. Disponível em: [https://www.aguas.sc.gov.br/jsmallfib_top/Comite%20Rio%20Tubarao/Legislacoes/Comite/decreto%20de%20criacao/Decreto-n.-838-de-15-de-Setembro-de-2020-\(criacao-do-comite\).pdf](https://www.aguas.sc.gov.br/jsmallfib_top/Comite%20Rio%20Tubarao/Legislacoes/Comite/decreto%20de%20criacao/Decreto-n.-838-de-15-de-Setembro-de-2020-(criacao-do-comite).pdf). Acesso em: 05 set. 2024.

SANTA CATARINA. Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina. **Instrução Normativa IMA nº 00, de outubro de 201**. Parcelamento do solo urbano: loteamento de terrenos; loteamento com fins industriais e comerciais. Santa Catarina, 2019. Disponível em: <https://in.ima.sc.gov.br/instrucaoNormativa/downloadPDF/3>. Acesso em: 09 ago. 2024.

SANTA CATARINA. Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina. **Instrução Normativa IMA nº 00, de outubro de 201**. Parcelamento do solo urbano: loteamento de terrenos; loteamento com fins industriais e comerciais. Santa Catarina, 2019. Disponível em: <https://in.ima.sc.gov.br/instrucaoNormativa/downloadPDF/3>. Acesso em: 09 ago. 2024.

SANTA CATARINA. Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina. **Instrução Normativa IMA nº 03, de outubro de 2019**. Parcelamento do solo urbano: loteamento de terrenos; loteamento com fins industriais e comerciais. Santa Catarina, 2019. Disponível em: <https://in.ima.sc.gov.br/instrucaoNormativa/downloadPDF/3>. Acesso em: 09 ago. 2024.

SANTA CATARINA. Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina. **Instrução Normativa IMA nº 24, de outubro de 2018c**. Supressão de vegetação nativa em área urbana. Santa Catarina, 2018. Disponível em:

<https://in.ima.sc.gov.br/instrucaoNormativa/downloadPDF/16>. Acesso em: 09 ago. 2024.

SANTA CATARINA. Lei n.º 13.517, de 04 de outubro de 2005. Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e estabelece outras providências. **Diário Oficial do Estado de Santa Catarina**, Florianópolis, SC, 04 out. 2005

SANTA CATARINA. Lei n.º 13.557, de 17 de novembro de 2005. **Diário Oficial do Estado de Santa Catarina**, Florianópolis, 17 nov. 2005.

SANTA CATARINA. **Lei nº 10.949, de 16 de setembro de 1998**. Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências. Disponível em: https://www.aguas.sc.gov.br/jsmallfib_top/DHRI/Legislacao/Lei-Estadual-10949-1998.pdf. Acesso em: 04 set. 2024.

SANTA CATARINA. Lei nº 12.854, de 22 de dezembro de 2003b. Diário Oficial do Estado, nº 17.306, de 23 de dezembro de 2003. Disponível em: http://leis.alesc.sc.gov.br/html/2003/12854_2003_Lei.html. Acesso em: 09 ago. 2024.

SANTA CATARINA. Lei nº 13.517, de 04 de outubro de 2005a. **Diário Oficial do Estado, nº 17.736, de 04 de outubro de 2005**. Florianópolis, SC. Disponível em: http://leis.alesc.sc.gov.br/html/2005/13517_2005_Lei.html. Acesso em: 09 ago. 2024.

SANTA CATARINA. Lei nº 13.557, de 17 de novembro de 2005b. **Diário Oficial do Estado, nº 17.762, de 17 de novembro de 2005**. Florianópolis, SC. Disponível em: http://leis.alesc.sc.gov.br/html/2005/13557_2005_Lei.html. Acesso em: 09 ago. 2024.

SANTA CATARINA. Lei nº 14.675, de 13 de abril de 2009. **Diário Oficial do Estado, nº 18.585, de 14 de abril de 2009**. Florianópolis, SC. Disponível em: http://leis.alesc.sc.gov.br/html/2009/14675_2009_Lei.html. Acesso em: 09 ago. 2024.

SANTA CATARINA. Lei nº 16.283, de 20 de dezembro de 2013. **Diário Oficial do Estado, nº 19.728, de 20 de dezembro de 2013**. Florianópolis, SC. Disponível em: http://leis.alesc.sc.gov.br/html/2013/16283_2013_Lei.html. Acesso em: 09 ago. 2024.

SANTA CATARINA. Lei nº 16.342, de 21 de janeiro de 2014a. **Diário Oficial do Estado, nº 19.742, de 22 de janeiro de 2014**. Florianópolis, SC. Disponível em: http://leis.alesc.sc.gov.br/html/2014/16342_2014_Lei.html. Acesso em: 09 ago. 2024.

SANTA CATARINA. Lei nº 16.590, de 19 de janeiro de 2015. **Diário Oficial do Estado, nº 19.984, de 20 de janeiro de 2015**. Florianópolis, SC. Disponível em: http://leis.alesc.sc.gov.br/html/2015/16590_2015_Lei.html. Acesso em: 09 ago. 2024

SANTA CATARINA. Lei nº 17.354, de 20 de dezembro de 2017b. **Diário Oficial do Estado, nº 20.681, de 21 de dezembro de 2017**. Florianópolis, SC. Disponível em: http://leis.alesc.sc.gov.br/html/2017/17354_2017_Lei.html. Acesso em: 09 ago. 2024.

SANTA CATARINA. Lei nº 17.492, de 22 de janeiro de 2018a. **Diário Oficial do Estado, nº 20.695, de 22 de janeiro de 2018**. Florianópolis, SC. Disponível em: http://leis.alesc.sc.gov.br/html/2018/17492_2018_Lei.html. Acesso em: 09 ago. 2024.

SANTA CATARINA. Lei nº 17.565, de 11 de janeiro de 2018b. Diário Oficial do Estado, nº 20.829, de 08 de agosto de 2018. Florianópolis, SC. Disponível em: http://leis.alesc.sc.gov.br/html/2018/17565_2018_lei.html. Acesso em: 09 ago. 2024.

SANTA CATARINA. **Lei nº 18.330, de 1º de agosto de 2022**. Institui a Política Estadual de Transição Energética Justa e dá outras providências. Diário Oficial do Estado, Florianópolis, 1 ago. 2022. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=428187>. Acesso em: 27 set. 2024.

SANTA CATARINA. Lei nº 9.428 de 07 de janeiro de 1994a. **Diário Oficial do Estado, nº 14.848, de 07 de janeiro de 1994**. Florianópolis, SC. Disponível em: http://leis.alesc.sc.gov.br/html/1994/9428_1994_Lei.html. Acesso em: 09 ago. 2024.

SANTA CATARINA. **Lei nº 9.748, de 30 de novembro de 1994b**. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos. Disponível em: http://leis.alesc.sc.gov.br/html/1994/9748_1994_lei.html. Acesso em: 04 set. 2024.

SANTA CATARINA. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar**. Volume I. Florianópolis: Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável, 2020a. Disponível em: https://www.aguas.sc.gov.br/jsmallfib_top/DHRI/Planos%20de%20Bacias/Plano%20da%20Bacia%20Hidrografica%20do%20Rio%20Tubarao%20e%20Complexo%20Lagunar/Volume%20I/2.pdf. Acesso em: 04 set. 2024.

SANTA CATARINA. **Plano Estadual de Recursos Hídricos: Unidade de Gestão de Recursos Hídricos 9**. Florianópolis: CERTI/CEV, 2017. Disponível em: https://www.aguas.sc.gov.br/jsmallfib_top/DHRI/Plano%20Estadual/etapa_a/PERH_S_C_RH9_CERTI-CEV_2017_final.pdf. Acesso em: 04 set. 2024.

SANTA CATARINA. **Plano Estadual de Recursos Hídricos: Unidade de Gestão de Recursos Hídricos 9**. Florianópolis: CERTI/CEV, 2017. Disponível em: https://www.aguas.sc.gov.br/jsmallfib_top/DHRI/Plano%20Estadual/etapa_a/PERH_S_C_RH9_CERTI-CEV_2017_final.pdf. Acesso em: 04 set. 2024.

SANTA CATARINA. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Santa Catarina**. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável, Diretoria de Saneamento e Meio Ambiente. Florianópolis: SDS, 2018. 398 p. Disponível em: https://www.aguas.sc.gov.br/jsmallfib_top/Estudos%20e%20Documentos/Plano_Estadual_Residuos_Solidos_SC.pdf. Acesso em: 25 set. 2024.

SANTA CATARINA. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Santa Catarina (PERS/SC)**. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável, Diretoria de Saneamento e Meio Ambiente. Florianópolis: SDS, 2018. 398 p. Disponível em: https://www.aguas.sc.gov.br/jsmallfib_top/Estudos%20e%20Documentos/Plano_Estadual_Residuos_Solidos_SC.pdf. Acesso em: 23 set. 2024.

SANTA CATARINA. **Resolução CONSEMA n.º 190, de 1º de abril de 2022b**. Estabelece diretrizes para os limites máximos de emissões de poluentes atmosféricos de fontes fixas e critérios para o controle da qualidade do ar nas áreas de influência direta da

atividade. Conselho Estadual do Meio Ambiente – CONSEMA, Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável, 2022. Disponível em: <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br>. Acesso em: 13 set. 2024.

SANTA CATARINA. Resolução CONSEMA nº 02, de 16 de dezembro de 2011. Disponível em: <https://www.semae.sc.gov.br/download/resolucao-consema-n-02-2011>. Acesso em: 09 ago. 2024.

SANTA CATARINA. Resolução CONSEMA nº 098/2017, de 05 de maio de 2017a. **Diário Oficial do Estado, nº 21.686, de 12 de janeiro de 2022**. Florianópolis, SC. Disponível em: <https://consultas.ima.sc.gov.br/assets/historicolic/arquivos/Resolu%C3%A7%C3%A3o%20CONSEMA%2098-2017.pdf>. Acesso em: 09 ago. 2024.

SANTA CATARINA. Resolução CONSEMA nº 51, de 05 de dezembro de 2014b. Disponível em: <https://www.ima.sc.gov.br/index.php/downloads/biodiversidade/flora/2436-lista-da-flora-ameacada-de-extincao-em-sc-resolucao-consema-n-51-2014>. Acesso em: 09 ago. 2024.

SÃO PAULO. CETESB. **Decisão de Diretoria CETESB nº 103/2007/C/E**. Dispõe sobre o procedimento para gerenciamento de áreas contaminadas. São Paulo, 2007. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/17/2015/07/DD-103-07-C-E-Procedimento-para-Gerenciamento-de-Areas-Contaminadas.pdf>. Acesso em: 27 set. 2024.

SHAHAVARI, Amir; AKBARI, Morteza. Potential of solar energy in developing countries for reducing energy-related emissions. **Renewable And Sustainable Energy Reviews**, [S.L.], v. 90, p. 275-291, jul. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2018.03.065>.

SOARES DE JESUS, F.; BASTOS, J. M.; DE MORAIS MACHADO, E. PORTO DE IMBITUBA COMO ELEMENTO RESULTANTE DO COMPLEXO CARBONÍFERO CATARINENSE: GÊNESE, DESENVOLVIMENTO E PANORAMA ATUAL. *Caminhos de Geografia*, Uberlândia, v. 20, n. 71, p. 472–486, 2019. DOI: 10.14393/RCG207146191. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/46191>. Acesso em: 12 set. 2024.

SunPower. (s.d.). *Sistema fotovoltaico SunPower*. ArchiExpo. Disponível em: <https://www.archiexpo.com/pt/prod/sunpower/product-54500-1297477.html>. Acesso em: 30 set. 2024.

URBANETZ, Isabela Valpecovski *et al.* Current Panorama and 2025 Scenario of Photovoltaic Solar Energy in Brazil. **Brazilian Archives Of Biology And Technology**, [S.L.], v. 62, p. 1-7, 2019. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1678-4324-smart-2019190011>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/babt/a/TktQtJKJH5gXykMs6xHkWFd/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: 27 set. 2024.

ZANK, Sofia. **O conhecimento sobre plantas medicinais em unidades de conservação de uso sustentável no litoral de SC: da etnobotânica ao empoderamento de comunidades rurais.** 2011. 158 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

10 LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas e Técnicas
 ABRELPE – Associação Brasileira De Empresas De Limpeza Pública e Resíduos Especiais
 ABREMA – Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente
 ACORDI - Associação Comunitária Rural de Imbituba
 ADA - Área Diretamente Afetada
 AI - Área de Influência
 AIA - Avaliação de Impacto Ambiental
 AID - Área de Influência Direta
 AII - Área de Influência Indireta
 ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
 ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica
 APA - Área de Proteção Ambiental
 APP – Área de Preservação Permanente
 ASPECI - Associação de Pescadores de Ibiraquera
 AUA - Área Urbana Atual
 AUE - Área Urbana de Expansão
 AUPAM - Área Urbana de Proteção Ambiental
 AUPP - Área Urbana de Produção Primária
 CERH - Conselho Estadual de Recursos Hídricos
 CETESB - Companhia De Tecnologia De Saneamento Ambiental
 CMPC - Conselho Municipal de Política Cultural de Imbituba
 CNPT - Centro Nacional de Desenvolvimento Sustentável das Populações Tradicionais
 CNSA - Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos
 CODAM – Coordenadoria Regional
 CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
 CONSEMA – Conselho Estadual do Meio Ambiente
 CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
 CRQ - Comunidades Remanescentes Quilombolas
 CZPE – Comitê-Executivo das Zonas de Processamento de Exportação
 DPA - Divisão Político Administrativa
 EIA - Estudos de Impacto Ambiental
 EPAGRI - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina
 EPI – Equipamento de Proteção Individual
 EVTEA - Estudos de Viabilidade Técnica, Econômico-financeira e Ambiental
 FATMA – Fundação do Meio Ambiente
 FCC - Fundação Catarinense de Cultura
 FCP - Fundação Cultural Palmares
 FUNAI - Fundação Nacional dos Povos Indígenas
 IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Municipal
 IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
 IMA – Instituto do Meio Ambiente
 INCRA - Instituto Nacional De Colonização e Reforma Agrária
 IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
 LC – Lei Complementar
 MMA - Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima
 PCSPA - Projeto de Caracterização Socioeconômica da Atividade de Pesca e Aquicultura

PDDSI - Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável de Imbituba
 PERH - Planos Estaduais de Recursos Hídricos
 PERS – Programa de Energia Renovável Social
 PERS/SC – Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Santa Catarina
 PMI - Procedimento de Manifestação de Interesse
 PNMA – Política Nacional do Meio Ambiente
 PNPCT - Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais
 PNRH – Política Nacional de Recursos Hídricos
 PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos
 RDS - Reserva de Desenvolvimento Sustentável
 RESEX - Reserva Extrativista
 RH - Regiões Hidrográficas
 RIMA - Relatórios de Impacto Ambiental
 RSU – Resíduos Sólidos Urbanos
 SCPAR – SC-Parcerias S/A
 SDE - Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável
 SEDES – Secretaria de Desenvolvimento Econômico Sustentável
 SEMA – Secretaria Municipal do Meio Ambiente
 SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente
 SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
 TSD - Sólidos Totais Dissolvidos
 UC – Unidade de Conservação
 VI - Valores De Investigação
 VP - Valores De Prevenção
 VRQ - Valores De Referência De Qualidade
 ZA - Zonas de Amortecimento
 ZCON - Zona de Conservação
 ZMOD - Zona de Uso Moderado
 ZMRP - Zona de Manejo dos Recursos Pesqueiros
 ZMULT - Zona de Uso Múltiplo
 ZPE – Zona de Processamento de Exportação
 ZPOP - Zona Populacional
 ZPRO - Zona de Produção Rural
 ZUDI - Zona de Uso Divergente
 ZURB - Zona Urbanizada
 ZURE - Zona de Uso Restrito

11 LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Atendimento aos requisitos do edital.	9
Tabela 2: Precipitação média mensal e precipitação total anual entre o período de 1992 e 2022 para a estação pluviométrica de Imbituba.	47
Tabela 3: Unidades de Conservação situadas em Imbituba, SC.	52
Tabela 4: Localidades pesqueiras em Imbituba, SC.	64
Tabela 5: Sítios arqueológicos inseridos na área de influência do meio socioeconômico.	67
Tabela 6: Bens estaduais e municipais tombados no município de Imbituba, SC.	69
Tabela 7: Regiões de Planejamento segundo o PDDSI.	71
Tabela 8: Definição e análises exigidas para Empreendimentos Pontuais e Empreendimentos de Impacto Urbano.	75
Tabela 9: Obrigatoriedades para cada Estudo de Viabilidade Urbanística segundo o Decreto PMI nº 144/2021.	76
Tabela 10: Classificações do solo e seus respectivos percentuais de ocupação.	79
Tabela 11: Critérios associados às pontuações dos impactos ambientais.	89
Tabela 12: Pontuações associadas à probabilidade de ocorrência dos impactos ambientais.	90
Tabela 13: Matriz de risco dos impactos ambientais.	90
Tabela 14: Avaliação de Impactos Ambientais preliminar referentes à instalação e operação do empreendimento da ZPE Imbituba.	91
Tabela 15: Projetos de sustentabilidade apresentados por eixo, relacionando-os aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU e suas metas.	103
Tabela 16: Parâmetros a serem avaliados semestralmente.	109
Tabela 17: Frequência de manutenção e inspeção das componentes do sistema de aproveitamento de água.	110
Tabela 18: Composição gravimétrica dos resíduos sólidos em nível nacional considerando o ano de 2020.	114
Tabela 19: Projeção estimada de pessoas trabalhando na ZPE em cada etapa entre os anos de 2027 a 2065.	114
Tabela 20: Resultado do volume gerado de resíduos convencionais para cada fase do empreendimento.	115
Tabela 21: Resultado do volume gerado de resíduos recicláveis para cada fase do empreendimento.	115
Tabela 22: Volumes gerados para cada tipo de resíduo e etapa do empreendimento.	115
Tabela 23: Capacidade volumétrica e dimensões dos contentores adotados.	116
Tabela 24: Contentores de resíduos adotados para cada fase do empreendimento.	116
Tabela 25: Detalhamento dos aspectos construtivos da central de armazenamento de resíduos.	118

Tabela 26: Sinalizações a serem adotadas na central de armazenamento temporário de resíduos.	119
Tabela 27: Especificações técnicas do painel fotovoltaico adotado.	124
Tabela 28: Descrições da atividade licenciável.	126
Tabela 29: Resumo do CAPEX ambiental estimado para a ZPE Imituba.	130
Tabela 30: Composição de preços para obtenção de licenças ambientais.	131
Tabela 31: Custos de taxas de licenciamento – Fase 0 e 1.	131
Tabela 32: Custos de taxas de licenciamento – Fase 2.	131
Tabela 33: Custos de taxas de licenciamento – Fase 3.	131
Tabela 34: Custos de taxas de licenciamento – Fase 4.	132
Tabela 35: Custos de taxas de licenciamento – Fase 5.	132
Tabela 36: Custos de taxas de licenciamento – Fase 6.	132
Tabela 37: Custos de taxas de licenciamento – Fase 7.	132
Tabela 38: Custos de taxas de licenciamento – Fase 8.	132
Tabela 39: Custos para realização de EIA/RIMA.	134
Tabela 40: Custos para elaboração do PBA e realização de supervisão ambiental – Fase 0 e 1.	136
Tabela 41: Custos para elaboração do PBA e realização de supervisão ambiental – Fase 2 a 8.	136
Tabela 42: Resumo do OPEX ambiental estimado para a ZPE Imituba.	137
Tabela 43: Composição unitária de custos para elaboração do PGRS.	140
Tabela 44: Composição unitária de custos para elaboração do programa de monitoramento de efluentes.	142
Tabela 45: Composição unitária de custos para elaboração do programa de monitoramento da água.	144
Tabela 46: Composição unitária de custos para elaboração do programa de educação ambiental.	146
Tabela 47: Composição unitária de custos para elaboração do programa de monitoramento de ruídos.	148
Tabela 48: Composição unitária de custos para elaboração do programa de monitoramento de qualidade do ar.	150
Tabela 49: Composição unitária de custos para elaboração do programa de mitigação dos impactos no sistema viário.	152
Tabela 50: Composição unitária de custos para pagamento de taxas de licenciamento.	154

12 LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização da ZPE Imbituba, no município de Imbituba (SC), e os acessos rodoviários existentes.	20
Figura 2: Zonas de uso instituídas pelo PDDSI inseridas na área de influência do empreendimento.....	22
Figura 3. Plano de Voo de drone sobre o terreno da ZPE Imbituba e áreas no entorno.	24
Figura 4: Na imagem superior mostra uma árvore do gênero Pinus e na imagem inferior mostra uma espécie de <i>Butia catarinenses</i> , o butiazeiro.	25
Figura 5: Porção do terreno com solo arenoso sem cobertura vegetal e sinais de erosão.	26
Figura 6: Estruturas remanescentes no terreno da ZPE.....	27
Figura 7: Lata de cerveja e sofá encontrados dentro das edificações.	28
Figura 8. Colchão e pichação encontrados dentro das edificações.	28
Figura 9: Fossa séptica de uma edificação.	29
Figura 10: Cercamento e postes comprometidos na área do terreno.....	30
Figura 11: Entulhos, lixos e outros resíduos identificados na ZPE Imbituba.....	31
Figura 12: Layout original da ZPE Imbituba.	34
Figura 13: Planejamento de implantação da ZPE Imbituba.	35
Figura 14: Área de Influência do Meio Físico-Biótico.....	38
Figura 15: Área de Influência do Meio Socioeconômico.....	39
Figura 16: Bacias Hidrográficas de Santa Catarina	42
Figura 17: Estação Pluviométrica de Imbituba.....	45
Figura 18: Precipitação média mensal entre o período de 1992 e 2022 para a estação pluviométrica de Imbituba.	46
Figura 19: Precipitação máxima mensal (mm) observada nos anos 1992-2022 para estação pluviométrica de Imbituba.....	48
Figura 20: Importância Hidrogeológica dos Aquíferos de Imbituba	49
Figura 21: Unidades de Conservação na área de influência.	51
Figura 22: Área de Proteção Ambiental Baleia Franca.....	54
Figura 23: Zoneamento da Área de Proteção Ambiental Baleia Franca.	57
Figura 24: Áreas de Preservação Permanente na área de influência.	60
Figura 25: Localidades Pesqueiras em Imbituba.	63
Figura 26: Patrimônio Arqueológico e Histórico de Imbituba.....	66
Figura 27: Museu da Usina.	69
Figura 28: Zoneamento do município conforme o Plano Diretor de Imbituba.....	72
Figura 29: Classificação do solo do terreno do empreendimento por imagem de satélite.	78
Figura 30: Vegetação do tipo gramíneas constatada no terreno durante visita técnica.	79
Figura 31: Vegetação do tipo arbustiva constatada no terreno durante visita técnica.	80

Figura 32: Vegetação arbórea constatada no terreno durante visita técnica. 81

Figura 33: Segmento do terreno com solo arenoso exposto com escassa vegetação rasteira associada. 82

Figura 34: Focos de ruídos na área de influência do empreendimento. 84

Figura 35: Focos de poluição atmosférica na área de influência do empreendimento. 86

Figura 36: Áreas edificadas alvo de captação de água da chuva. 107

Figura 37: Áreas recomendadas para uso da água de reaproveitamento. 108

Figura 38: Visão geral da central de resíduos sólidos. 117

Figura 39: Software PVSyst 7.4 e sua interface. 123

Figura 40: Especificações adotadas para a primeira etapa do pré-dimensionamento do sistema fotovoltaico sugerido para o empreendimento..... 124