



**ACQUAPLAN**  
TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL

# RIMA

RELATÓRIO DE IMPACTO  
AO MEIO AMBIENTE

## **Implantação do Terminal de Granéis Líquidos Itajaí - TGLI**



**TERMINAL DE GRANÉIS  
LÍQUIDOS ITAJAÍ**

Versão atualizada de abril de 2023



# SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO.....	10
2.	OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA.....	13
3.	APRESENTAÇÃO DO PROJETO.....	16
4.	ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS .....	53
5.	ÁREAS DE INFLUÊNCIA.....	61
6.	SÍNTESE DOS RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	67
7.	ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCO .....	121
8.	IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS.....	123
9.	COMPENSAÇÃO AMBIENTAL.....	132
10.	PROGNÓSTICO AMBIENTAL.....	133
11.	PROGRAMAS AMBIENTAIS.....	139
12.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	144



**TERMINAL DE GRANÉIS  
LÍQUIDOS ITAJAÍ**



# DADOS DO EMPREENDEDOR E DA CONSULTORIA AMBIENTAL

## *Dados do Empreendedor*



Razão Social: **ESTALEIRO ITAJAÍ S.A.**  
CNPJ: 00.355.092/0001-22  
Endereço: Rua Herta Thieme, nº 244, Itajaí/SC, Brasil  
CEP: 88.305-620  
Endereço eletrônico: [www.estaleiroitajai.com.br](http://www.estaleiroitajai.com.br)  
Telefone de contato: (47) 3405-1100  
Representante Legal do Empreendimento: Luis Syder  
Contato: [lsyder@elcano.com.br](mailto:lsyder@elcano.com.br)

## *Identificação da Empresa Responsável pelo Estudo*



Razão Social: **ACQUAPLAN Tecnologia e Consultoria Ambiental Ltda.**  
Nome Fantasia: ACQUAPLAN  
CNPJ: 06.326.419/0001-14  
Cadastro Técnico Federal – IBAMA: 658878  
CREA-SC: 074560-2  
CRBio: 00473-01-03  
CRMV: SC-13091-PJ  
AOCEANO: 1 PJ  
Marinha do Brasil – CHM: 217  
Endereço para Correspondência: Av. Carlos Drummond de Andrade, 456 Praia dos Amores, Balneário Camboriú – SC – CEP: 88331-410  
Telefone: (47) 3366-1400  
Fax: (47) 3366-7901  
E-mail: [acquaplan@acquaplan.net](mailto:acquaplan@acquaplan.net)  
Home page: [www.acquaplan.net](http://www.acquaplan.net)  
Responsável: Fernando Luiz Diehl



# DADOS DA EQUIPE TÉCNICA



NOME	FORMAÇÃO	ÁREA DE ATUAÇÃO	REG. IBAMA	REG. PROF.
Fernando Luiz Diehl, MSc.	Oceanógrafo	Coordenação Geral / Revisão Geral / Avaliação de Impactos Ambientais	198583	AOCEANO 104
Emilio Marcelo Dolichney, Esp.	Oceanógrafo	Coordenação Administrativa	204312	AOCEANO 1446
Vinicius Dalla Rosa Coelho, Esp.	Eng.º Ambiental e de Segurança	Coordenação Técnica. Responsável Técnico pelo Diagnóstico do Meio Físico / Avaliação de Impactos Ambientais – Caracterização do Empreendimento - Coordenação Técnica dos Estudos de Emergência. Programas Ambientais / Relatório de Avaliação Preliminar e Investigação Confirmatória	610896	CREA-SC 078574-9
Luciano Hermanns, Dr.	Oceanógrafo	Coordenação Técnica / Revisão Técnica / Alternativas Locacionais e Tecnológicas / Diagnóstico Ambiental – Meio Físico: Hidrogeologia e Qualidade Ambiental das Águas Subterrâneas / Relatório de Avaliação Preliminar e Investigação Confirmatória	622577	AOCEANO 677
Rafaela Teixeira, BSc.	Oceanógrafa	Estruturação do EIA / Revisão Técnica / Alternativas Locacionais e Tecnológicas / Caracterização do Empreendimento / Análise de Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras / Programas Ambientais / Áreas de Influência / Considerações Finais	8152686	AOCEANO - 2594
Josiane Rovedder, MSc.	Bióloga	Coordenadora e Responsável Técnica pelo Diagnóstico do Meio Biótico / Revisão Técnica / Diagnóstico Ambiental – Meio Biótico: Caracterização da Vegetação / Biota Terrestre / Bentos Inconsolidados	355459	CRBio 45049-03D
Gregório De Simone, MSc.	Geógrafo	Coordenador e Responsável Técnico pelo Diagnóstico do Meio Socioeconômico / Inserção Regional – Planos e Programas Governamentais / Diagnóstico Ambiental – Meio Socioeconômico: Caracterização Socioeconômica, Organização Social, Análise do Uso e Ocupação do Solo, Tráfego Terrestre e Marítimo, Territórios Tradicionais e outras Comunidades Tradicionais Patrimônio histórico, Cultural e Arqueológico	6940358	CREA- SC 122394-2
José Antonio Coelho, Esp.	Engenheiro Civil	Caracterização do Empreendimento – Alternativas Tecnológicas	34233	CREA-SC 011921-7
Bruna Vivian Brites, MSc.	Bióloga	Revisão Técnica do Meio Biótico / Diagnóstico Ambiental – Meio Biótico: Biota Aquática / Diagnóstico Ambiental – Meio Socioeconômico: Diagnóstico Socioambiental Participativo – DSAP, Pesca Artesanal	4083303	CREA-RS 220634622-2
Claudemir Marcos Radetski, Dr.	Químico	Diagnóstico Ambiental – Meio Físico: Qualidade do Ar	210946	CRQ/SC 13100490
Leticia Moller, BSc.	Geógrafa	Avaliação de Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras	4969595	CREA-SC 120510-2
Elaine Cristine Spitzner, MSc.	Bióloga	Diagnóstico Ambiental – Meio Socioeconômico: Diagnóstico Socioambiental Participativo – DSAP	4959559	CRBio 95420/03-D
Felipe Freitas Junior, MSc.	Oceanógrafo	Diagnóstico Ambiental – Meio Biótico: Ictiofauna e Carcinofauna / Avifauna Aquática	2253655	AOCEANO 2224

NOME	FORMAÇÃO	ÁREA DE ATUAÇÃO	REG. IBAMA	REG. PROF.
Francelise Pantoja Diehl, MSc.	Advogada	Análise da Legislação	194575	OAB-SC 6641
Gilberto Oliveira Endoh Ougo, MSc.	Oceanógrafo	Diagnóstico Ambiental – Meio Biótico: Mamíferos Marinhos e Quelônios / Acústica Subaquática	3640854	AOCEANO 2377
Gisele Aguiar de Oliveira, Esp.	Oceanógrafa	Diagnóstico Ambiental – Meio Socioeconômico: Diagnóstico Socioambiental Participativo – DSAP	601825	AOCEANO 1017
Glauco Vintém, MSc.	Oceanógrafo	Diagnóstico Ambiental – Meio Físico: Coordenação dos Levantamentos Hidrodinâmicos	898644	AOCEANO 1919
Heiko Budag, BSc.	Engenheiro Florestal	Diagnóstico Ambiental – Meio Biótico: Flora – Inventário Florestal	1536254	CREA-SC 63997-3
Marina Teixeira, BSc.	Engenheira Ambiental	Responsável Técnico pelo Geoprocessamento / Elaboração de Cartas, Mapas e Análises Geoespaciais / Área de Estudo	8297662	-
João André de Mendonça Furtado, BSc.	Oceanógrafo	Diagnóstico Ambiental – Meio Biótico: Mamíferos Marinhos e Quelônios / Acústica Subaquática	2069818	AOCEANO 1293
João Thadeu de Menezes, Dr.	Oceanógrafo	Coordenação dos Estudos de Modelagem Ambiental / Prognósticos Ambientais: Estudos de Modelagem Ambiental / Estudo de Análise de Riscos / Estudos de Manobrabilidade e de Amarração/ Alternativas Locacionais e Tecnológicas / Caracterização do Empreendimento – Plano de Dragagem – Informações do Projeto / Diagnóstico Ambiental – Meio Físico: Oceanografia e Hidrodinâmica	282673	AOCEANO 782
Juliano Cesar Hillesheim, BSc.	Biólogo	Diagnóstico Ambiental – Meio Biótico: Ictiofauna e Carcinofauna / Avifauna Aquática	501518	CRBio 53781-03D
Ludmilla ad'Vinculla Veado, MSc.	Oceanógrafa	Diagnóstico Ambiental – Meio Biótico: Comunidades Planctônicas	469312	AOCEANO 1417
Luís Antonio Mendes de Oliveira, BSc.	Oceanógrafo	Revisão Geral / Justificativas / Alternativas Tecnológicas e Locacionais / Avaliação dos Impactos Ambientais/ Caracterização do Empreendimento	6480957	AOCEANO 2254
Luis Augusto Seara Rennó, BSc.	Oceanógrafo	Atividades de Campo – Levantamentos de Dados do Meio Físico e Biótico	5031312	AOCEANO 1515

NOME	FORMAÇÃO	ÁREA DE ATUAÇÃO	REG. IBAMA	REG. PROF.
Marina Garcia Pacheco, BSc.	Oceanógrafa	Prognóstico Ambiental: Estudos de Modelagem Ambiental / Estudos de Manobrabilidade e de Amarração / Hidrodinâmica e Oceanografia	5347429	AOCEANO 1358
Martin Homechin Junior, BSc.	Engº. Ambiental	Coordenação das Atividades de Campo - Levantamentos de Dados do Meio Físico e Biótico	1509626	CREA-SC 079803-6
Mayara Beltrão, BSc.	Oceanógrafa	Diagnóstico Ambiental – Meio Biótico: Bentos de Fundo Inconsolidado	5620820	CREA-SC 2279
Rafaela Michels da Silveira, MSc.	Oceanógrafa	Diagnóstico Ambiental – Meio Físico: Qualidade Ambiental dos Sedimentos, Caracterização dos Recursos Hídricos, Qualidade das Águas Superficiais / Meio Biótico: Bentos Inconsolidados	617641	AOCEANO 1246
Raquel Cleciane Cadore, BSc.	Bióloga	Diagnóstico Ambiental – Meio Biótico: Ictiofauna e Carcinofauna	4660489	CRBio 75142-03
Renata Falck Storch Böhm, Dra.	Bióloga	Diagnóstico Ambiental – Meio Socioeconômico: Diagnóstico Socioambiental Participativo – DSAP	5458045	CRBio 81862/03-D
Ricardo Manoel da Silva Hoinkis, BSc.	Oceanógrafo	Diagnóstico Ambiental – Meio Socioeconômico: Pesca Artesanal	303127	-
Thelma Luíza Scolari, MSc.	Oceanógrafa	Prognósticos Ambientais: Estudos de Modelagem Ambiental / Estudo de Análise de Riscos / Estudos de Manobrabilidade e de Amarração	5000357	AOCEANO 1906

# 1. APRESENTAÇÃO

Este documento, o RIMA – Relatório de Impacto ao Meio Ambiente, resume e simplifica os estudos e dados contidos no Estudo de Impacto Ambiental – EIA da Implantação do Terminal de Granéis Líquidos Itajaí - TGLI, com instalação prevista para a região do baixo estuário do rio Itajaí-Açu, na Comunidade Imaruí, Bairro Barra do Rio, Município de Itajaí, Santa Catarina (Figura 1 e Figura 2).

A área proposta para a instalação do terminal é aquela atualmente destinada à operação do Estaleiro Itajaí S/A (EISA), constituído em meados do ano de 1995 com o objetivo de viabilizar a construção de embarcações de aço de médio a grande porte, a fim de atender as demandas do mercado brasileiro. O EISA foi adquirido em 1995 pelo Grupo Metalnave, através de um processo de venda judicial do Estaleiro Corena que se encontrava em regime falimentar, e que operou nessas instalações entre os anos de 1967 e 1994 com a construção de mais de 300 embarcações de diversos tipos e portes.

No início de 2008, o Estaleiro Itajaí foi adquirido pela Empresa de Navegação Elcano S/A, de capital espanhol, que passou a controlar o empreendimento.

O novo controlador tinha o objetivo de viabilizar a reforma de suas embarcações de líquidos, assim como também viabilizar a construção de novas embarcações conforme



Figura 1. Layout da vista geral do TGLI e sua retroárea contemplando todas as fases de instalação.



demandas da Transpetro, especialmente considerando as leis nacionais de incentivo ao conteúdo nacional vigentes na época, para a navegação de cabotagem e no setor de produção de óleo e gás. Desde então até a data atual, o Estaleiro Itajaí em sua nova configuração societária, somente operou efetivamente nos seguintes períodos: (1) entre 2008 e 2009, com o propósito de reparar 03 (três) navios gaseiros de propriedade da Companhia de Navegação Elcano; (2) em 2011, operando em atividades básicas para manter o seu quadro de funcionários aptos ao trabalho, assim que novas demandas pudessem surgir; (3) entre 2014 e 2015, com a incorporação da empresa parceira administrativa e operacional, a Empresa Nacional de Empreendimentos Navais Ltda. – ENEN, oportunidade em que foram formalizados contratos com a Engevix Construções Oceânicas para a edificação de módulos para plataformas de perfuração e produção de petróleo e de navios de exploração e produção. Portanto, nos últimos 15 anos, o Estaleiro Itajaí esteve com suas operações paralisadas em mais de três quartos do tempo.

Tendo em vista a localização estratégica do terreno, muito próximo do sistema aquaviário do Porto Organizado de Itajaí (cerca de 500 metros), onde as condições de manobras e operação de navios são altamente favoráveis, assim como as novas oportunidades de negócios relacionados à movimentação de granéis líquidos no Brasil, o Grupo Elcano pretende instalar e readequar nas atuais instalações do Estaleiro Itajaí um Terminal Portuário de Uso Privado (TUP) destinado à movimentação (recepção e/ou embarque, e

armazenagem) de granéis líquidos.

O empreendimento pretende se constituir em um terminal de recepção, armazenamento e expedição de produtos líquidos a granel, químicos em geral, além de produtos e/ou combustíveis das classes I, II e III, conforme as definições da Norma ABNT NBR 17505. O projeto prevê construção de tancagem com pátio de bombas, ilhas de carregamento e descarregamento de carretas tanque, linhas e interligações com o cais a ser construído e o aproveitamento do prédio administrativo e das instalações auxiliares existentes.

Desta forma, o projeto de instalação e operação do Terminal de Granéis Líquidos Itajaí - TGLI é analisado no Estudo de Impacto Ambiental – EIA que subsidia o processo administrativo de licenciamento ambiental do empreendimento, junto ao órgão ambiental licenciador, o Instituto de Meio Ambiente de Santa Catarina – IMA/SC, estudo este que é simplificado e sintetizado no presente Relatório de Impacto ao Meio Ambiente – RIMA, em sua versão atualizada, de abril de 2023.

Importante destacar que atualmente o Estaleiro Itajaí possui a Licença Ambiental de Operação – LAO N° 3041/2019

(Processo IMA N° IND/00578/ITJ) emitida pelo Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina – IMA/SC em 23 de maio de 2019, com validade de 48 meses, cujo pedido de renovação já foi solicitado. Esta LAO autoriza a operação de uma atividade genérica de indústria de material de transporte, montagem e reparação de embarcações e estruturas flutuantes, reparação de caldeiras, máquinas, turbinas e motores, segundo anexo “VI” da Resolução CONSEMA N° 098/2017.

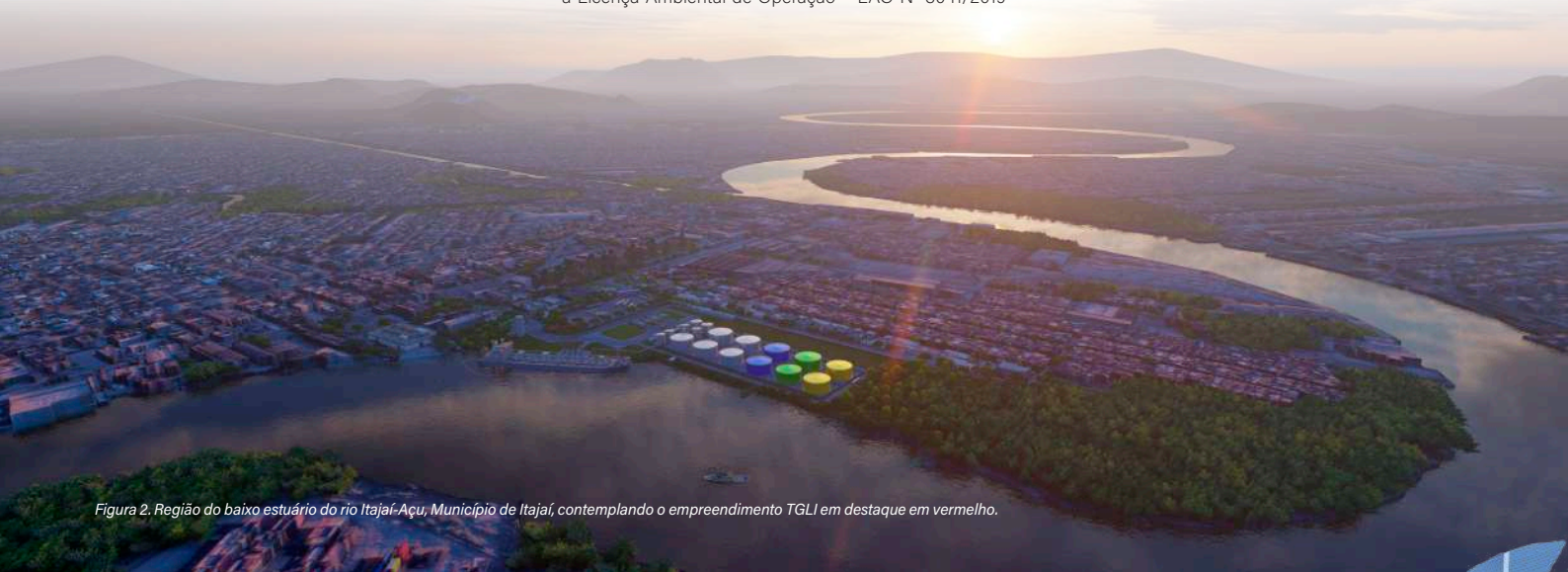


Figura 2. Região do baixo estuário do rio Itajaí-Açu, Município de Itajaí, contemplando o empreendimento TGLI em destaque em vermelho.

## 2.OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA

### 2.1. OBJETIVO

O objetivo principal do EIA – Estudo de Impacto Ambiental, e resumido no presente RIMA, é de subsidiar o órgão ambiental licenciador (IMA/SC) para avaliar a viabilidade de implantar o Terminal de Granéis Líquidos Itajaí - TGLI. O projeto pretende readequar as atuais instalações do Estaleiro Itajaí para um Terminal Portuário de Uso Privado - TUP destinado à movimentação de granéis líquidos (Figura 3).



Figura 3. Layout da vista da região do cais do TGLI.

## 2.2 JUSTIFICATIVA

Em 2018, o mercado brasileiro consumiu aproximadamente 80 bilhões de litros de diesel e gasolina, descontando as parcelas de biodiesel e etanol anidro utilizadas para mistura. Desse total, quase 15 bilhões de litros foram importados, cerca de 19% do consumo interno brasileiro de diesel e gasolina (ANP, 2020).

Com quase 80% do suprimento do setor de transportes, os combustíveis mais consumidos no Brasil são a gasolina e o óleo diesel. A gasolina é a principal fonte de abastecimento dos veículos leves, enquanto o diesel é o combustível mais utilizado em veículos pesados.

A tancagem de combustíveis em áreas portuárias brasileiras, que atualmente corresponde a cerca de 05 (cinco) milhões

de metros cúbicos, não está sendo suficiente para atender à crescente demanda nacional (ANP, 2020). Assim, há oportunidade para investimentos em terminais portuários e em terminais que favoreçam a interiorização de grandes volumes de combustíveis, normalmente localizados em áreas que possuam conexão dutoviária ou ferroviária com os portos (ANP, 2019).

O atual gargalo logístico neste tipo de infraestrutura essencial decorre da falta de investimentos para ampliação, e não apenas em armazenamento. Há necessidade de expandir os locais de recebimento de embarcações de maior porte e modernizar a operação dos portos, assim como ampliar as vias do modal aquaviário para incremento da produtividade (ANP, 2019).

A implantação do Terminal de Granéis Líquidos Itajaí - TGLI se insere nesta nova realidade do mercado nacional, de expansão de infraestrutura, assim como suporte ao desenvolvimento socioeconômico da região sul do país (Figura 4).

Portanto, para justificar a plena viabilidade técnica e ambiental de implantação do Terminal de Granéis Líquidos de Itajaí - TGLI, o empreendedor irá buscar o atendimento e adequação do empreendimento aos requisitos legais e sua viabilidade ambiental, considerando as variáveis de harmonização de sua inserção ao meio, o aumento de economias de escala dos investimentos realizados ou planejados para o local pretendido para a instalação do empreendimento.



Figura 4. Layout da vista geral do TGL localizado na região do baixo estuário do rio Itajaí-Açu.

### 3. APRESENTAÇÃO DO PROJETO

Estudo de Impacto Ambiental – EIA, sintetizado neste RIMA (Relatório de Impacto ao Meio Ambiente), é um documento de natureza técnico-científica. Tem como finalidade subsidiar o licenciamento ambiental do empreendimento, e deve atender a todos os dispositivos legais que orientam os procedimentos administrativos de licenciamento ambiental, como a Resolução CONAMA N° 01/86, assim como a lista de atividades potencialmente poluidoras elencadas na Resolução CONSEMA N° 98/2017.

De acordo com a Resolução CONSEMA N° 98/2017, o empreendimento que se pretende avaliar neste estudo tem sua atividade principal enquadrada como:

#### 47.81.01 - Terminais Portuários

Pot. Poluidor/Degradador: Ar: M Água: G Solo: G Geral: G

Porte Pequeno:  $AU(3) \leq 1,5$  (EAS)

Porte Médio:  $1,5 < AU(3) < 3$  (EAS)

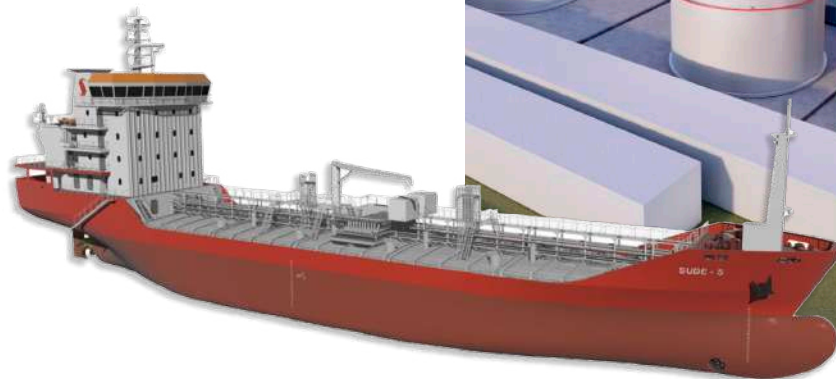
Porte Grande:  $AU(3) \geq 3$  (EIA)

Sendo a atividade secundária:

**43.30.00 – Comércio atacadista com depósitos de combustíveis e lubrificantes, de origem vegetal e mineral**

No caso do empreendimento em questão, a área útil total a ser utilizada pelo projeto é de 101.759 m<sup>2</sup>, o que caracteriza esta atividade como sendo de porte grande, requerendo, portanto, a elaboração de um EIA/RIMA.

A Instrução Normativa N° 68 – Terminais e Comércio Atacadistas e Depósitos (referente à atividade principal e secundária) – do Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA/SC) define a documentação necessária e estabelece critérios à condução do processo administrativo de licenciamento ambiental.



### 3.1. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O local previsto para instalar o Terminal de Granéis Líquidos Itajaí – TGLI se encontra no Município de Itajaí, Estado de Santa Catarina, distante cerca de 4,5 quilômetros da foz do rio Itajaí–Açu no seu curso inferior, e 8,25 quilômetros até a boia 1 (Figura 5 e Figura 6). Em relação à distância do empreendimento ao Porto de Itajaí, verifica-se um percurso aproximado de 500 metros.

O acesso ao sítio previsto para a instalação do empreendimento apresenta características de importância estratégica, devido à proximidade com uma série de alternativas de acesso e logística, como:

- (i) Rodovias federais BR-101 e BR-470, e próxima da BR-280 e da BR-282; e,
- (ii) Canal de navegação e acesso ao complexo portuário do rio Itajaí-Açu.



Figura 5. Layout da vista geral do TGLI na região do baixo estuário do rio Itajaí-Açu.

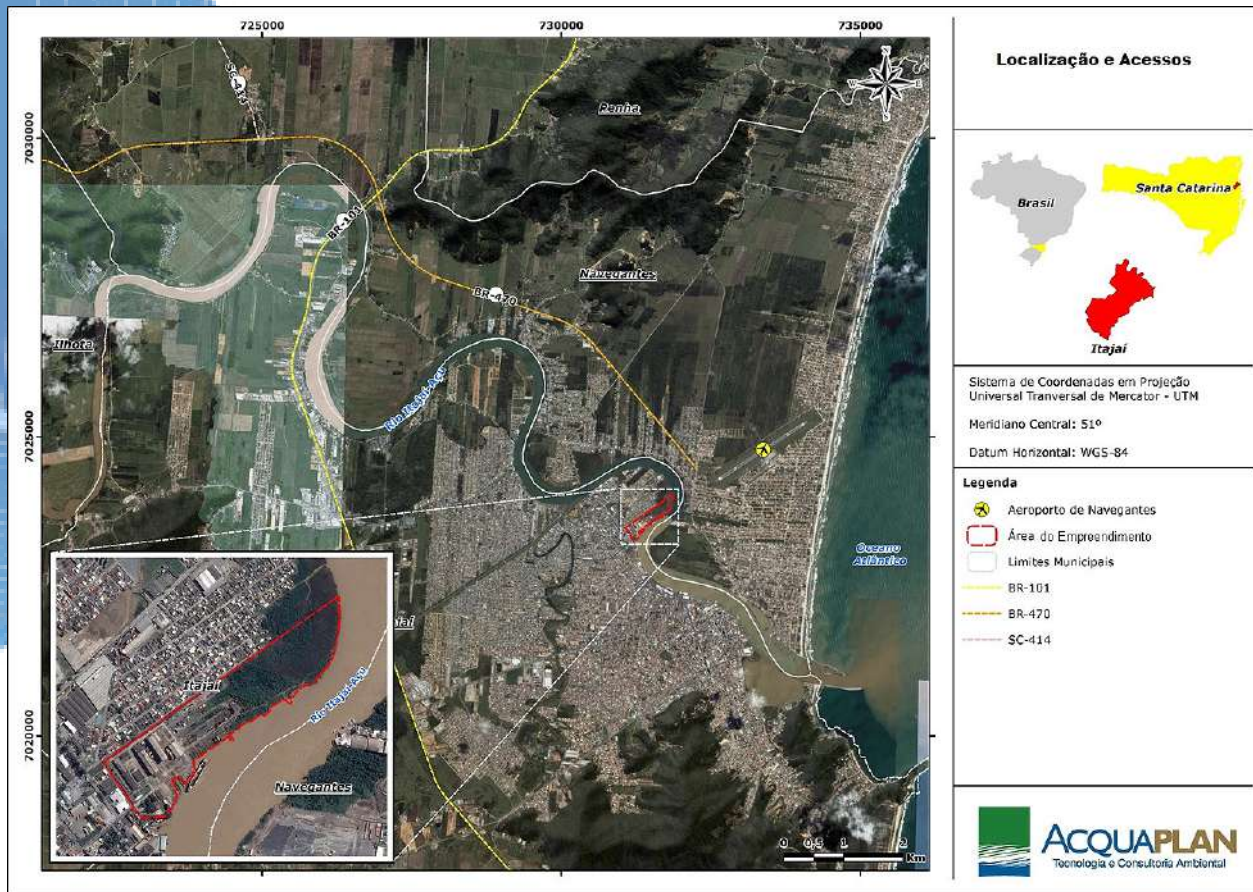


Figura 6. Localização e acessos à área pretendida para a instalação do Terminal de Granéis Líquidos Itajaí - TGLI.

## 3.2. DESCRIÇÃO GERAL

O empreendimento consiste em um Terminal de Uso Privativo – TUP, que se constitui em terminal de recepção, armazenamento e expedição de produtos líquidos a granel, em especial produtos e/ou combustíveis das classes I, II e III, conforme as definições da Norma ABNT NBR 17505.

O Terminal de Granéis Líquidos Itajaí – TGLI deverá ocupar inicialmente somente 60% da área total do terreno, ou seja, a ocupação inicial se dará em 101.759 m<sup>2</sup> de um total de 168.431,24 m<sup>2</sup> de terreno (área atualmente ocupada com as unidades operacionais do Estaleiro Itajaí + área vegetada

– remanescente florestal) de propriedade da empresa Estaleiro Itajaí S/A, conforme apresentado na Figura 7.

Parte das atuais instalações do Estaleiro Itajaí (área administrativa e de instalações auxiliares, como refeitório, oficinas, centrais de energia e almoxarifado), serão mantidas e adequadas/modernizadas para o funcionamento do TGLI, sendo demolidas somente as estruturas dos atuais galpões da área operacional.

O projeto prevê construção de tancagem<sup>1</sup> com pátio de bombas, ilhas de carregamento e descarregamento de

carretas tanque, linhas e interligações com o cais a ser construído, equipamentos e sistemas de segurança industrial e o aproveitamento do prédio administrativo e instalações auxiliares existentes.

O terminal terá um berço de atracação<sup>2</sup> com capacidade de receber navios de granéis líquidos de até 55.000 TPB<sup>3</sup>. A estrutura do berço será composta por 5 (cinco) dolfins<sup>4</sup> de amarração e atracação e 1 (um) dolfim de atracação e uma plataforma central (Figura 8), que estará parcialmente construída sobre terreno e outra parte sobre a água.



Figura 7. Área a ser ocupada pelo Terminal de Granéis Líquidos Itajaí – TGLI.

<sup>1</sup> **Tancagem:** capacidade de armazenamento de um tanque (reservatório).

<sup>2</sup> **Berço de atracação:** local onde o navio atraca, é acostado, podendo ser para operacionalizar alguma atividade ou para estadia de navios.

<sup>3</sup> **TPB:** é a diferença entre o deslocamento bruto e o líquido da embarcação, ou seja, o que pode ser transportado em carga, combustível e equipagem (tripulação).

<sup>4</sup> **Dolfim:** (Cabeço de Amarração). Estrutura fora do cais onde se localiza um "cabeço" para amarração do navio.

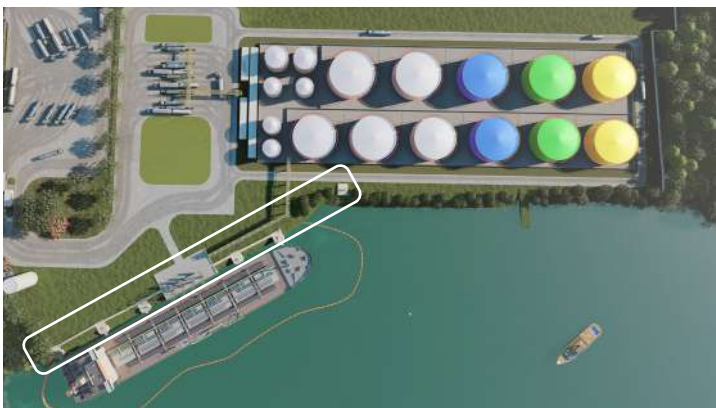


Figura 8. Estrutura do berço composta por 5 (cinco) dolphins de amarração e atracação e 1 (um) de atracação.



Figura 9. Duto (tubovia) de interligação da tancagem ao píer.

A tubulação (tubovia) que interliga o cais ao parque de tancagem será implementada parte sobre a plataforma de operações, em uma bacia de contenção, e parte sobre um "pipe-rack"<sup>6</sup>. A tubovia terá a função de movimentar os derivados entre o píer e as instalações de tancagem (Figura 9). Possui uma extensão de aproximadamente 227 metros entre o ponto de interligação dos mangotes no píer e ao pipe-rack<sup>5</sup> (estrutura de suporte das tubulações) que interliga os tanques às plataformas de carregamento dos caminhões tanque.

O parque de tanques tem a função de armazenamento dos granéis líquidos. As principais cargas serão Gasolina A, Diesel A (S-10 e S-500), Biocombustíveis (Etanol Anidro, Etanol Hidratado e Biodiesel).

As instalações operacionais do TGLI serão implementadas ao longo de um período, podendo ser dividido em até 04 (quatro) fases, sendo as ampliações realizadas conforme o aumento na demanda de produtos pelo mercado consumidor. Entretanto, de acordo com as demandas de mercado, todas as fases poderão ser instaladas na sequência. As figuras a seguir mostram o avanço da implantação de acordo com a respectiva etapa-fase (Figura 10, Figura 11, Figura 12 e Figura 13).

<sup>6</sup>Pipe-rack: conjunto de tubulações dispostas de forma sistemática e orientada, e apoiadas sobre uma estrutura de suporte.

Tabela 1. Tancagem de todas as quatro fases da obra de instalação do Terminal de Granéis Líquidos Itajaí - TGLI.

FASES DE IMPLANTAÇÃO	ANO DE IMPLANTAÇÃO (APÓS EMISSÃO DA LAI)	TANQUE	PRODUTOS	DIÂMETRO (M)	ALTURA ÚTIL (M)	VOLUME TOTAL (M³)	VOLUME TOTAL (M³)	% DO VOLUME TOTAL PREVISTO
Fase I	-	1001	S-10	34,52	12,276	11.380	59.204	50,21
		1002	S-10	34,52	12,276	11.380		
		1005	S-500	30,535	12,276	8.990		
		1010	Gasolina – A	30,535	12,276	8.990		
		1011	Gasolina – A	30,535	12,276	8.990		
		1012	Etanol Anidro	11,445	12,131	1.248		
		1013	Etanol Anidro	11,445	12,131	1.248		
		1014	Etanol Hidratado	11,445	12,131	1.248		
		1015	Etanol Hidratado	11,445	12,131	1.248		
		1016	B-100	15,26	12,251	2.241		
		1017	B-100	15,26	12,251	2.241		
Fase II	2 anos após início da operação	1003	S-10	34,52	12,276	11.380	20.370	17,27
		1006	S-500	30,535	12,276	8.990		
Fase III	4 anos após início da operação	1004	S-10	34,52	12,276	11.380	20.370	17,27
		1007	S-500	30,535	12,276	8.990		
Fase IV	6 anos após início da operação	1008	S-500	30,535	12,276	8.990	17.980	15,25
		1009	Gasolina – A	30,535	12,276	8.990		
<b>Volume Total</b>							<b>117.924</b>	<b>100%</b>

## FASE 01



Figura 10. Fase 01 da implantação prevista no Terminal de Granéis Líquidos Itajaí – TGLI.

## FASE 02



Figura 11. Fase 02 da implantação prevista no Terminal de Granéis Líquidos Itajaí – TGLI.

### FASE 03



Figura 12. Fase 03 da implantação prevista no Terminal de Granéis Líquidos Itajaí – TGLI.

### FASE 04



Figura 13. Fase 04 da implantação prevista no Terminal de Granéis Líquidos Itajaí – TGLI.

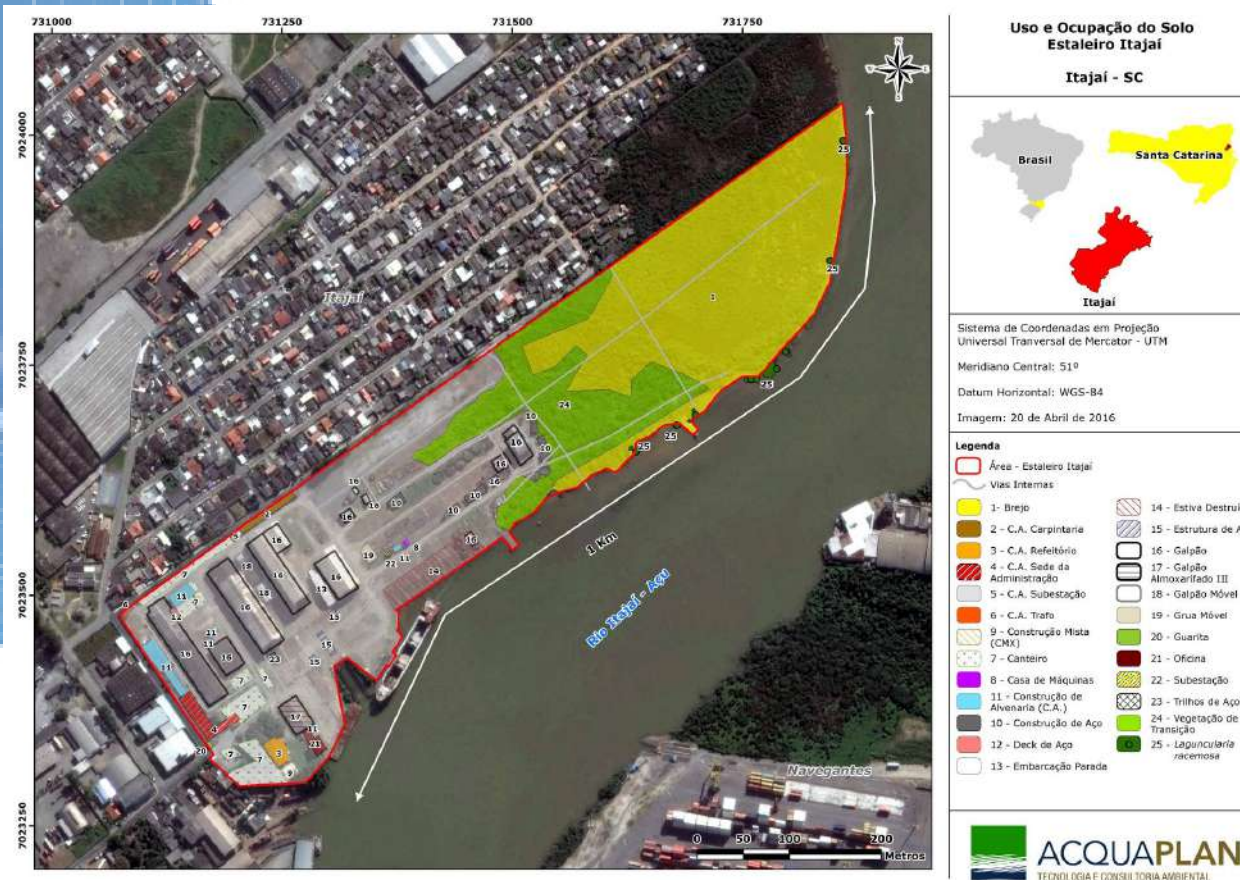


Figura 14. Área atualmente ocupada e licenciada do Estaleiro Itajaí (LAO N° 3041/2019 - Processo IMA N° IND/00578/ITI).

## 3.2.1. Descrição das Instalações Previstas

### 3.2.1.1. Sistema Aquaviário

O sistema aquaviário projetado do TGLI possui uma área de aproximadamente 147.400 m<sup>2</sup>, contando com 880 metros de comprimento, partindo do final do canal de acesso ao Porto de Itajaí até o final da área de manobras do TGLI. Apresenta uma largura de 120 metros no canal de aproximação, e uma bacia de evolução elipsoidal com 290 x 320 metros (Figura 15). Este sistema foi desenhado com o propósito de atender a operação de um navio tipo tanque, com comprimento total de 183 metros, boca de 32,24m, calado<sup>6</sup> de 12m, e deslocamento de bloco<sup>7</sup> igual a 58.700 m<sup>3</sup>.



Figura 15. Sistema aquaviário projetado para o Terminal de Graneis Líquidos Itajaí - TGLI.

<sup>6</sup>Calado: é a designação dada à profundidade a que se encontra o ponto mais baixo da quilha de uma embarcação. O calado mede-se verticalmente a partir de um ponto na superfície externa da quilha.

<sup>7</sup>Deslocamento de bloco: volume de água deslocada pelo navio em m<sup>3</sup>.

### 3.2.1.2. Plataforma de Operação

A estrutura do píer do terminal apresenta uma plataforma de operações com 20 m x 20 m (Figura 16), destinada ao desembarque de granéis líquidos. Nessa plataforma é prevista a operação de guindaste e mangotes, assim como outros equipamentos menores.



Figura 16. Exemplo de plataforma de operações e dolfins de atracação e amarração.

### 3.2.1.3. Dolfins de Atracação e Amarração

A estrutura dos dolfins é formada por um bloco de 1,30 m de espessura apoiado sobre 9 estacas circulares metálicas inclinadas preenchidas com concreto de diâmetro 90 cm e espessura de camisa metálica de 16 mm (Figura 17).



Figura 17. Vista superior dos dolfins de atracação e amarração.

### 3.2.1.4. Dolphins de Amarração

A estrutura dos dolphins é formada por um bloco de 1,30 m de espessura apoiado sobre 8 estacas circulares metálicas inclinadas preenchidas com concreto de diâmetro 90 cm e espessura de camisa metálica de 16 mm (Figura 17).

### 3.2.1.5. Retroárea<sup>8</sup>

A retroárea do TGLI abrigará as instalações operacionais para a armazenagem dos produtos, as operações de carregamento e descarregamento rodoviário e as demais instalações administrativas e de apoio (Figura 18).

As atuais instalações prediais do Estaleiro Itajaí, que abrigam os escritórios administrativos, os escritórios para terceiros, os vestiários, o refeitório (Figura 19), as subestações de energia e a oficina de carpintaria, serão mantidas e adequadas, sendo que as oficinas de carpintaria serão convertidas para funcionarem como oficinas para a manutenção e depósito de materiais.



*Figura 18. Vista geral do TGLI e sua retroárea contemplando somente a Fase I, que será instalada inicialmente. Observa-se de que, conforme demandas de mercado, todas as quatro fases podem ser instaladas de imediato, na sequência.*

<sup>8</sup>Retroárea: espaço operacional de um porto, sendo usualmente alfandegada e contendo pátios e armazéns.



Figura 19. Refeitório do TGLI, cuja estrutura será reaproveitada do Estaleiro Itajaí.



Figura 20. Nova portaria de entrada dos caminhões (Gate) a ser instalado no TGLI, entre as ruas Constantino D'Ivanenko e Manoel Gaião.



Figura 21. Parque de tanques a ser instalado no TGLI.



Figura 22. Plataformas de carregamento e recebimento de caminhões tanques a serem instaladas no TGLI.

Dessa forma, as construções a serem realizadas envolvem uma nova portaria para possibilitar o acesso dos caminhões tanque, a ser construída entre as ruas Constantino D'Ivanenko e Manoel Gaião (Figura 20); as vias de circulação interna do terminal portuário; áreas para o estacionamento de 30 carretas); e as demais áreas para a armazenagem e movimentação de produtos, incluindo o parque de tanques (Figura 21), os diques/bacias de contenção<sup>9</sup> (Figura 26), as plataformas de carregamento e recebimento de caminhões tanque (Figura 22), áreas abrigando o centro de transferência<sup>10</sup>, os equipamentos e sistemas de proteção, parque de bombas e os "pipe-racks" com as linhas de dutos.

<sup>9</sup>**Bacia de contenção** é um item de segurança garantida pela NBR 7505. É um espaço de contenção de no mínimo 110% do volume do tanque ou tanques, ali localizados, para que em caso de vazamento este produto possa ficar retido nesta bacia sem danos ambientais. No caso do TGLI, estão projetadas 03 bacias de contenção.

<sup>10</sup>**Centro de transferência:** áreas dotadas de bombas, de onde os produtos são direcionados às plataformas de carregamento.

### 3.2.1.5.1. Estacionamento

Está prevista uma área para estacionamento de veículos leves na área atualmente utilizada para essa finalidade no estaleiro (Figura 23). Os caminhões tanques terão agendamento prévio para carregamento ou descarregamento, dispondo de área suficiente no terminal para a formação das filas com vagas para 20 caminhões. As principais vias de circulação interna do terminal possuem largura suficiente (mais de 10 metros), permitindo dispor de duas vias de rolamento de 3,50 metros de largura e uma de estacionamento com 3 metros de largura, de forma a acomodar os caminhões tanques enquanto aguardam a liberação da plataforma de carregamento, sem prejudicar a circulação interna ou de emergência.



Figura 23. Estacionamento de veículos leves.

### 3.2.1.5.2. Tanques de Armazenagem

O parque de tancagem do TGLI em sua fase final será constituído com até 17 (dezesete) tanques para o armazenamento de combustível (Figura 24). Além desses, haverá também um tanque de 821 m<sup>3</sup> para armazenamento de água doce para combate a eventual incêndio. Inicialmente, na fase I, ter-se-á instalado um total de 11 (onze) tanques, além do tanque de armazenamento de água, como observado na Figura 24. No final desta fase inicial, haverá uma área reservada para possíveis ampliações que poderão ser realizadas conforme o aumento na demanda de produtos.

Todos os tanques são multipropósito<sup>11</sup>, podendo armazenar Gasolina A, Etanol Anidro, Diesel S-10, Diesel S-500, Álcool Hidratado e B-100. Os menores tanques estão projetados para o armazenamento de Álcool Anidro, Biodiesel, aditivos, corantes, ou outros produtos químicos que venham a ser movimentados para as indústrias do Estado de Santa Catarina.

<sup>11</sup>Tanques multipropósitos: tanques que podem armazenar diferentes produtos.



Figura 24. Vista em 3D dos tanques de armazenagem que serão instalados no TGLI.

### 3.2.1.5.3. Sistema de Injeção de Corante

Está previsto um sistema semiautomático de injeção de corante para os combustíveis, com tanque de armazenagem de corante, bomba dosadora, medidor de vazão e pré-determinador. O uso de corantes adicionados aos combustíveis é uma prática importante das distribuidoras para o controle de qualidade de seus produtos. De forma semelhante ao que ocorre em países desenvolvidos, o uso de marcadores químicos e/ou corantes em combustíveis e/ou solventes, no Brasil, tem inibido, de forma eficiente, a adulteração e, conseqüentemente, permitido maior controle na comercialização. Hoje, grande parte dos postos de distribuição de combustíveis no país é rigorosamente monitorada de acordo com as diretrizes da política de qualidade de produtos da ANP (Agência Nacional de Petróleo). Essas diretrizes protegem o interesse do consumidor, garantindo derivados de petróleo, gás natural e etanol combustível adequados ao uso, além de proporcionar à sociedade boa qualidade de vida ocasionada pela diminuição dos problemas ambientais. Ademais, este procedimento confere maior credibilidade à qualidade dos produtos consumidos no país e promove a livre concorrência para os produtos com especificações fielmente rotuladas.

### 3.2.1.5.4. Sistema de Drenagem Selada

Será construído um sistema de drenagem selada para retirada de água residual do fundo dos tanques de produtos. A água no fundo dos tanques de depósito de combustíveis tem o potencial de criar atividade microbiana, que degrada o combustível, gera borras e satura elementos filtrantes mais rapidamente, além de prejudicar o funcionamento da bomba injetora ou bico injetor do motor diesel. A água contribui ainda para causar corrosão em equipamentos da cadeia de distribuição de combustíveis. Os efluentes líquidos contaminados serão encaminhados para o Separador Água e Óleo – SAO.

O sistema será em circuito fechado, composto de tanque separador com visor de nível e respiro com corta chamas, bomba centrífuga, tubulações e caixa residuária fechada construída em concreto armado para acúmulo de resíduos. Está previsto um sistema dedicado para cada tanque.

### 3.2.1.5.5. Demais Instalações

Dentro do Escopo do Projeto do TGLI estão previstas as seguintes instalações:

- Portaria principal de entrada e saída de caminhões tanques (Figura 20);
- Portaria de acesso para veículos leves e pedestres e visitantes;
- Portaria de pedestres para a área operacional;
- Portões de serviço entre a área operacional e área administrativa e a área operacional e área de expansão;
- Rede de proteção a incêndios;
- Sistema de águas residuais;
- "Pipe-rack" para as tubovias (Figura 25);
- Cercas e muros;
- Arruamento e pavimentações; e
- Demolições de estruturas existentes.



Figura 25. Vista em 3D dos "pipe-racks", que são os suportes onde passam os dutos.

### 3.2.1.6. Utilidades

#### 3.2.1.6.1. Água Potável

Está previsto uma rede de água potável em aço carbono galvanizado, com diâmetro de 2 polegadas, com derivações de diâmetro de 1 polegada para alimentar o banheiro da Portaria para caminhões tanque e os chuveiros de emergência e lava-olhos que serão instalados junto às Centrais de Transferência, diques, plataforma do píer de atracação e ilhas de carregamento e descarregamento de combustível. As demais instalações já estão com a rede de água potável instalada. A rede a ser construída será interligada à rede existente.

#### 3.2.1.6.2. Chuveiro de Emergência e Lava-Olhos

As áreas de dique, plataforma do píer, centrais de transferência e plataformas de carregamento e descarregamento de caminhões tanque terão chuveiro de emergência e lava-olhos construídos de acordo com a Norma ABNT NBR 16291:2014.

#### 3.2.1.6.3. Ar de Serviço

Está previsto um sistema de geração de ar comprimido (compressor e vaso) com uma rede de ar comprimido. O ar comprimido é utilizado para a purga (expulsão) dos produtos retidos nas linhas ao fim das operações de carregamento/d Descarregamento do navio ou ainda

transferências entre tanques. O sistema de ar comprimido deverá ser instalado em local junto ao Dique 1, na mesma região onde estarão o sistema de combate a incêndio e a estação SAO (Separadora Água-Óleo)<sup>12</sup>.

#### 3.2.1.6.4. Água de Serviço e Incêndio

O terminal contará com sistema de água para combate a incêndios e uma rede independente para o abastecimento de banheiros, vestiários, refeitório e os conjuntos de chuveiro de emergência e lava-olhos.

O abastecimento de banheiros, vestiários, refeitório e os conjuntos de chuveiros de emergência e lava-olhos será realizado através da rede atualmente existente no estaleiro, que dispõe de um castelo d'água e cisterna localizados junto aos vestiários com capacidade de 20.000 litros. A água a ser utilizada nesta rede será abastecida através da empresa de águas e esgoto do Município de Itajaí (Serviço Municipal de Água, Saneamento Básico e Infraestrutura - SEMASA).

O reservatório de água para incêndio, composto por um tanque em aço com capacidade para 1.000 m<sup>3</sup> a ser construído junto às bombas do sistema de combate a incêndios, terá uma alimentação externa de água, e, no caso de incêndio, poderá receber água através da linha de combate a incêndios do píer, alimentada por bombas de captação de água do mar que serão instaladas na plataforma do píer. O tanque e suas bombas abastecerão a rede de distribuição de água de incêndio, constituída por tubulações em aço carbono com diâmetros variando de 10 polegadas,

reduzindo para derivações com 3 polegadas e estações de serviço em diâmetro 2 polegadas e válvulas de bloqueio tipo esfera para acoplamento de mangueira através de engate rápido e dispositivo de alto travamento para evitar soltura do mangote.

A rede de incêndio será composta por um anel de dutos de 10 polegadas que circulará por todo o terminal portuário, com derivações para todas as áreas operacionais (diques, plataformas, centros de transferência e píer).

#### 3.2.1.6.5. Energia Elétrica

As instalações do Estaleiro Itajaí já contam com subestação principal e duas outras subestações para distribuição de energia, com capacidade de 112,5 kva cada uma. Essas instalações são suficientes para atender à demanda futura da instalação portuária, sendo então preservadas.

#### 3.2.1.6.6. Iluminação

Está previsto sistema de iluminação externa para operações noturnas, com luminárias apropriadas. A iluminação deverá ser com lâmpadas de LED à prova de explosão.

<sup>12</sup>Estação SAO: é uma área com tanques que reduzem a velocidade do efluente oleoso de forma a permitir que o óleo livre se separe da água por ação da gravidade.



## 3.2.2. Controles Ambientais e de Segurança

### 3.2.2.1. Drenagem de Contaminados

Os diques dos tanques (bacias de contenção) serão dimensionados para a contenção de emergência. A capacidade de cada bacia de contenção atenderá ao disposto na Norma ABNT NBR 17505-2, bem como a declividade dos pisos. O pátio das Centrais de Transferência será dotado de dique e canaletas para contenção de eventuais derramamentos (Figura 27). Os efluentes líquidos contaminados capturados serão encaminhados para o Separador Água e Óleo – SAO.

### 3.2.2.2. Tancagem

Os tanques serão providos de equipamentos de segurança e deverão estar dotados de um sistema de alívio para eventuais sobre pressões (pressões acima dos limites de segurança), através de válvulas de alívio térmico na rede de tubulações.

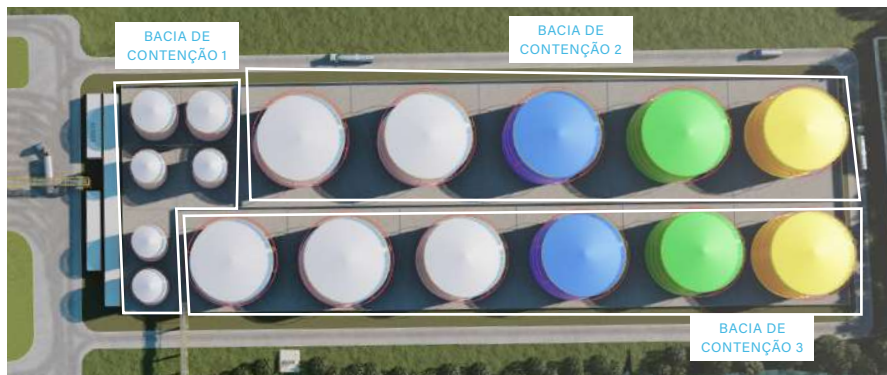


Figura 26. Diques/bacias de contenção dos tanques de armazenamento de grânéis líquidos.



Figura 27. Exemplo de Central de Transferência com sistema de contenção.

### 3.2.2.3. Sistema de Combate ao Incêndio – SCI

Com o intuito de prevenir incêndios, ou então realizar o combate, o terminal será dotado das seguintes estruturas: um tanque para reservatório de água, um tanque de armazenamento de Líquido Gerador de Espuma, hidrantes com canhão monitor, baterias de extintores, anéis de resfriamento com aspersores, câmaras de espuma, e um sistema de alarme de incêndio. O reservatório de água alimentará também uma casa de bombas de incêndio e uma rede de proteção de água de incêndio.

Existirá dentro do TGLI uma brigada contra incêndio composta de trabalhadores do terminal. Estes “brigadistas” serão treinados e habilitados para a prevenção e o combate a incêndios e emergências. A Equipe de Brigadistas deverá ainda contar com o apoio da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho – CIPA, dos demais trabalhadores treinados e das autoridades públicas.

Um sistema de alarme de emergência composto por cornetas, caixas de atuação com botoeira e painel de sinalização sinóptica será instalado para o pronto atendimento.

Conforme já apresentado, será construído um tanque de 821 m<sup>2</sup> para armazenagem de água de combate ao incêndio e conexão com o rio Itajaí-Açu, no princípio de fonte inesgotável.

### 3.2.2.4. Sinalizações de Segurança

A sinalização de segurança será feita através de placas informativas e pinturas de balizamento conforme normas brasileiras que têm por objetivo prevenir, alertar e orientar os empregados e visitantes quanto aos procedimentos de segurança e emergência adotados internamente, bem como identificar os tanques pela parede externa dos mesmos.

#### 3.2.2.5. Proteção do Sistema de Distribuição de Energia

Os cabos de energia serão devidamente dimensionados para as cargas de projeto, tudo de acordo com a Norma ABNT NBR 5410.

#### 3.2.2.6. Proteção dos Motores e Circuitos

Todos os motores instalados deverão ser à prova de impactos, acionados e protegidos por conversores de frequência instalados no CCM (Central de Comando de Motores), localizado na sala elétrica.

#### 3.2.2.7. Aterramento Elétrico

Deverá ser previsto um sistema de malha de aterramento para os tanques e tubulações, estruturas e outros equipamentos, para a garantia da segurança pessoal e dos equipamentos em caso de defeitos, evitando assim incêndios, danos pessoais e danos mecânicos.

### 3.2.2.8. Sistema de Coleta e Tratamento de Efluentes Sanitários

Todo o efluente sanitário proveniente dos escritórios, sanitários/vestiários, refeitório e ambulatório será coletado em uma rede dedicada e enviado para uma Estação de Tratamento de Efluentes - ETE compacta. Nos sanitários de pequena dimensão localizados em pontos isolados da área operacional será adotado banheiro químico, onde o efluente sanitário será recolhido por empresa especializada e com licença ambiental para tratar este tipo de efluente.

### 3.2.2.9. Central de Resíduos

A Central de Resíduos prevista abrangerá uma área de aproximadamente 40m<sup>2</sup>. Esta central será construída em alvenaria de blocos de concreto, com piso em concreto armado, a ser constituída em área isolada por alambrado, segregada e coberta para acomodar resíduos da área de operação. Contornando toda essa área haverá canaleta que conduzirá os possíveis derramamentos acidentais que serão conduzidos para caixa de contenção/armazenamento.

### 3.3. IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO



## 3.3.1. Obras Civis

### 3.3.1.1. Demolições

Dentre as áreas administrativas e produtivas hoje existentes, algumas instalações prediais serão demolidas. Todo o material resultante de demolição deverá ser recolhido e estocado em local e nos horários mais adequados, para não perturbar as atividades normais no entorno. É estimado em 8.000 m<sup>3</sup> o volume de entulho gerado nas demolições, sendo 40% classificados como resíduos metálicos e o restante de alvenaria, caso seja adequado, poderá ser utilizado como aterro.

### 3.3.2. Construções

As construções civis contemplam as obras de fundações, paredes dos diques, piso dos diques de contenção, e as Centrais de Transferência que abrigam as bombas. Além disso, as obras civis consideram a construção das seguintes instalações e infraestrutura:

- Portaria para caminhões tanque e portaria de pedestres para a área operacional;
- Área para estacionamento para 20 caminhões;
- Arruamento no entorno de toda a área;
- Envelopes elétricos e de instrumentação; os envelopes não poderão ser suportados na parede interna do dique;
- Drenagem de águas pluviais e de produto derramado

(efluentes);

- Base dos postes de iluminação;
- Malha de aterramento elétrico de equipamentos;
- Sistemas de proteção contra descargas atmosféricas;
- Pavimentação;
- Base de escadas helicoidais de acesso a tanques;
- “Pipe Way”<sup>13</sup> nas áreas dos diques e na plataforma do píer; e
- “Pipe-racks”.

### 3.3.3. Obras Mecânicas

O volume de trabalhos estará concentrado na fabricação e montagem dos tanques para armazenamento de combustíveis, instalação de bombas e filtros nas Centrais de Transferência e para as o sistema de água potável e de reuso.

Os tanques são instalados de acordo com as seguintes etapas:

- Montagem sobre base de concreto estaqueada;
- Instalação de membrana interna flutuante;
- Instalação de escada helicoidal no costado para acesso ao teto;
- Instalação de passarelas e acessos elevados para interligação entre os tanques;
- Instalação de bocais de recebimento e expedição

de produtos, bocal secundário para esgotamento total do tanque, bocais para a instrumentação (Radar, Transmissores de temperatura, Chave de nível alto e Alarmes);

- Instalação de bocais de visita (dois no costado e um no teto);
- Instalação de anel tubular externo no costado para espargidores de água do sistema de combate a incêndios;
- Instalação de câmaras de espuma com tubulações conectadas ao sistema de espuma LGE do SCI;
- Instalação de guarda corpo ao redor do teto dos tanques e na passarela de acesso aos bocais e instrumento para operação;
- Infraestrutura para conexão da instrumentação no sistema supervisorio;
- Aterramento elétrico;
- Junção teto-costado com anel de reforço, e fundo-costado com beiral impermeabilizado (berma do tanque).

<sup>13</sup>**Pipe Way:** trincheira para alocação dos tubos na existência de cruzamentos na pista de rolamento.

<sup>14</sup>**Espargidores:** borrifadores de água.

### 3.3.4. Drenagem Pluvial

O sistema de drenagem pluvial das águas incidentes sobre o Terminal de Granéis Líquidos Itajaí – TGLI será realizado basicamente por dispositivos superficiais de drenagem, compostos por canaletas abertas de seção retangular e com tampa, caixas de passagem, e galerias circulares e celular de concreto que conduzirão as águas pluviais aos pontos de desague, protegidos contra o processo de erosão do terreno por bacias de amortecimentos. As águas superficiais originadas pela precipitação direta sobre as vias internas do TGLI desembocarão nos bueiros situados nas sarjetas. Todos os pontos de captação terão galerias de concreto pré moldado, ou tubulações (de acordo com os volumes máximos a serem calculados) direcionando as águas de superfície onde o escoamento deveria ser topograficamente bem definido para as caixas SAO para avaliação e descarte.

Cabe destacar que as contribuições de águas referentes às áreas internas do terminal deverão estar com padrão de qualidade conforme a legislação ambiental, portanto, todas as áreas sujeitas à contaminação com óleo passarão por processo de tratamento de suas águas superficiais. Destaca-se ainda que toda a área de tancagem terá sistema de isolamento contra possíveis riscos de vazamento, com capacidade de estanqueidade, especialmente petróleo e seus derivados.

### 3.3.5. Terraplanagem

O TGLI possui características topográficas favoráveis, sendo que as estruturas (diques, tanques) serão construídas sobre a superfície já existente, demandando adequações específicas. Poderão ocorrer pequenos movimentos de terra para ajustes eventuais de terreno ou para remover a camada de revestimento atual (pisos de concreto, trilhos, entre outras estruturas instaladas do Estaleiro Itajaí), bem como para a construção das bacias de contenção, que deverão ter seus pisos abaixo das cotas das vias de circulação e calçadas. Também, poderá haver pequena elevação do terreno em algumas áreas buscando garantir um nível de cota igual para todo o empreendimento, sendo que, caso necessário, o material será adquirido de fornecedor devidamente licenciado.

### 3.3.6. Dragagem

Para o estabelecimento das profundidades desejadas para o berço de atracação, parte do canal de acesso ao terminal, bem como sua bacia de evolução, será necessária a realização de obras de dragagem.

O levantamento batimétrico atualizado da área é apresentado na Figura 28, onde pode ser observado que as profundidades na área de interesse variam entre 0,2m na extremidade oeste da bacia de evolução proposta e 12m na extremidade sul do canal de aproximação. Na porção central do canal de navegação as profundidades variam entre 9 e 12 metros.

Para a cota de dragagem de -14m (DHN), o perfil de dragagem na área do sistema aquaviário pretendido varia entre 2,8m e 14m (Figura 29). Desta forma, a estimativa do volume de dragagem para a cota de -14m (DHN), considerando também a tolerância vertical de sobre dragagem igual a 0,5m, sendo que o volume de dragagem para a cota de -14m DHN é de 879.392,4 m<sup>3</sup>, para a tolerância vertical de 0,5m é de 65.870 m<sup>3</sup>, e o volume total é igual a 945.263m<sup>3</sup>.

O método consorciado proposto para ser usado para a dragagem do sistema aquaviário do Terminal de Granéis Líquidos Itajaí (TGLI), compreende até quatro tipos de draga: a draga autotransportadora de sucção e arrasto (hopper), a draga de sucção e recalque, draga Blackhoe ou Clamshell, e a draga de injeção de água – WID. Estes equipamentos poderão ser utilizados de forma consorciada atendendo às demandas de dragagem para o empreendimento.

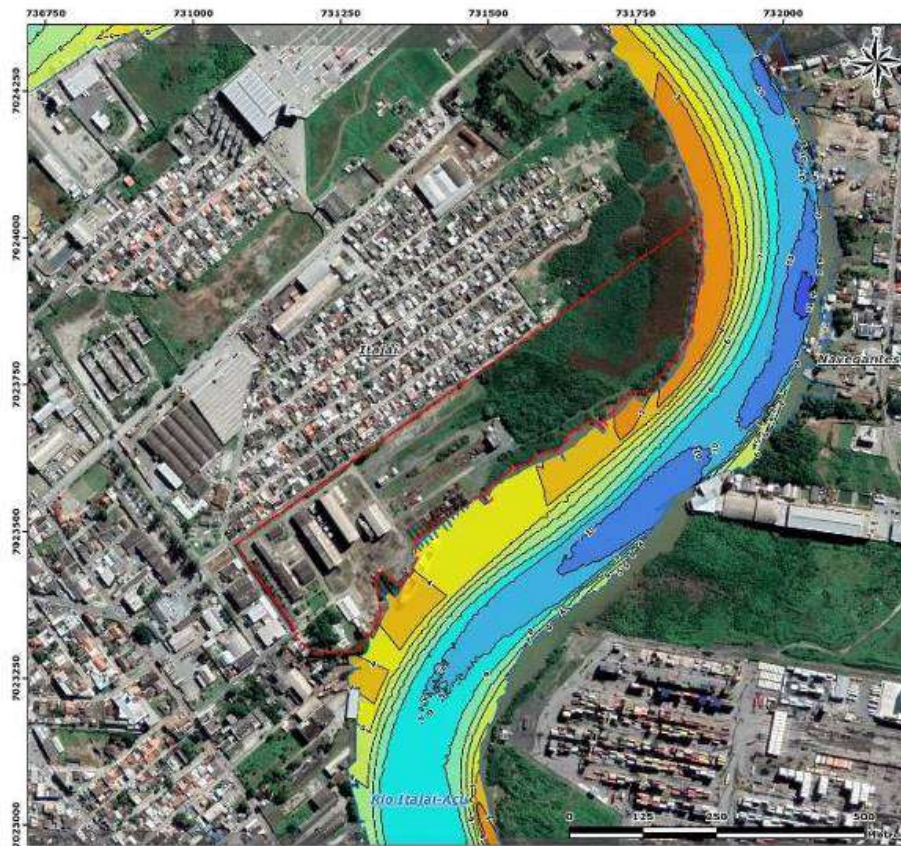


Figura 28. Levantamento batimétrico multifeixe da área do empreendimento e entorno, realizado em fevereiro de 2019.

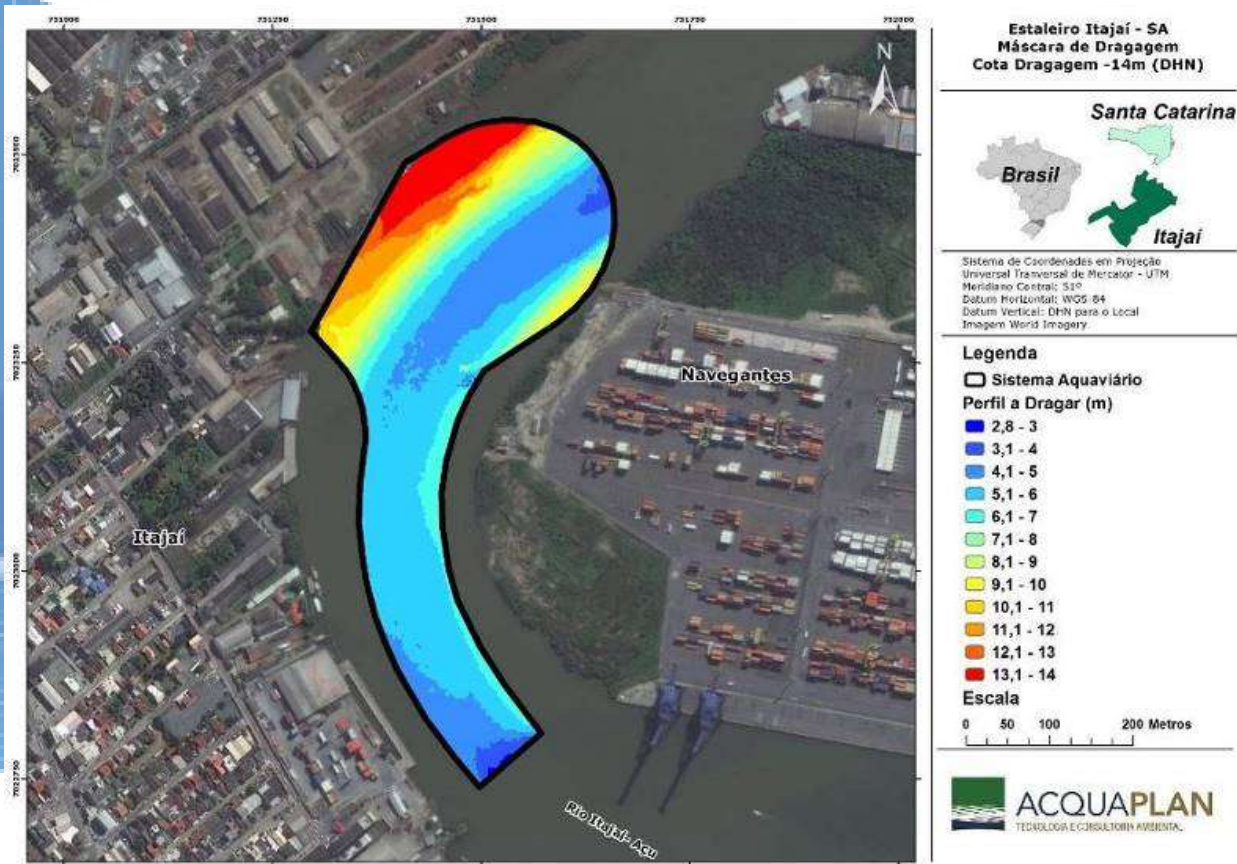


Figura 29. Máscara de dragagem indicando o perfil vertical de dragagem (m) para a cota de -14m DHN.

### 3.3.6.1. Caracterização da área dos bota-foras

As áreas de deposição do sedimento dragado deverão variar de acordo com o equipamento de dragagem a ser utilizado. Isso é, no caso da dragagem das áreas mais profundas do sistema aquaviário, com a utilização da draga de sucção e arrasto (autotransportadora – tipo Hopper), serão utilizados os bota-fora oceânicos de responsabilidade da Autoridade Portuária (Figura 30). Quando se utilizar a draga de sucção e recalque, assim como as dragas escavadeiras (clam-shell ou backhoe), deverá ser utilizado o bota-fora terrestre situado no sítio do empreendimento (Figura 31).

A disposição oceânica dos sedimentos seguirá de forma planejada, considerando a divisão de cada área de descarte em quatro quadrantes de igual tamanho, os quais deverão ser adotados em regime de rodízio, sempre acompanhado por levantamento batimétrico. Em atendimento ao plano de disposição oceânica dos materiais dragados, prevê-se utilizar as áreas de despejo denominadas BF4 e BF5, de responsabilidade da Superintendência do Porto de Itajaí.

Os sedimentos dragados nas áreas mais rasas, mais próximas da margem do rio Itajaí, com uso de draga de sucção e recalque e dragas Backhoe ou Clamshell, deverão ser dispostos no terreno de propriedade TGLI, que compreende uma área disponível para fase IV, de 12.129,5 m<sup>2</sup>.

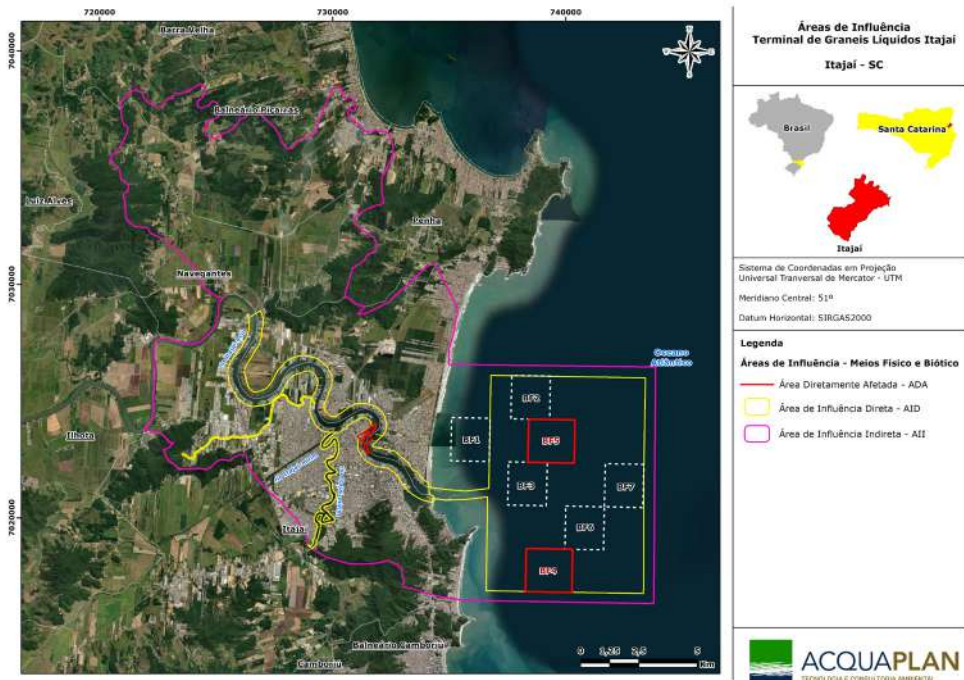


Figura 30: Poligonal das áreas de deposição oceânicas (BF4, BF5).



Figura 31. Localização do bota-fora para disposição de sedimentos em terra.

**Dragagem do Canal Aquaviário  
Área do Bota-fora Terrestre  
Terminal de Granéis Líquidos Itajaí**

Itajaí - SC



Sistema de Coordenadas em Projeção  
Universal Transversal de Mercator - UTM

Meridiano Central: 51º

Datum Horizontal: SIRGAS2000

**Legenda**

- Área do Bota-fora terrestre
- Área Total do Imóvel
- Canal de Acesso Aquaviário



### 3.3.6.1. Estimativa de Dragagem de Manutenção

Para a estimativa da dragagem de manutenção foi considerado o assoreamento anual médio na área a ser dragada, de  $1,12 \text{ m}^3/\text{m}^2$ , e a análise das batimetrias e a condição de cenário atual, sem o aprofundamento da área objeto de dragagem.

Portanto, sendo a área total do sistema aquaviário igual a  $147.400 \text{ m}^2$ , e o assoreamento anual médio na área a ser dragada de  $1,12 \text{ m}^3/\text{m}^2$ , o volume estimado de dragagem anual de manutenção é de aproximadamente  $165.088 \text{ m}^3$ .

### 3.3.7. Canteiro de Obras

O Estaleiro Itajaí, dentro de sua estrutura atual, dispõe de vestiários, refeitório, o Prédio Administrativo II e o Almoxarifado III, que serão utilizados como canteiro de obras e terão como função o recebimento, armazenamento de materiais e montagem de estruturas pré-moldadas (Figura 32).

Para a construção do píer será necessário alocar uma área para a construção das estacas pré-moldadas, para este fim será utilizado o Almoxarifado III, que será demolido ao final da obra.





Figura 32. Local do Canteiro de Obras em Azul (inclui a utilização do Prédio do Almoarifado III, no polígono em azul).

### Instalações do Empreendimento Terminal de Granéis Líquidos Itajaí

Itajaí - SC



Sistema de Coordenadas em Projeção  
Universal Transversal de Mercator - UTM

Meridiano Central: 51°

Datum Horizontal: SIRGAS2000

#### Legenda

- Área Total do Imóvel
- Instalações do Empreendimento
- Canteiro de Obras



### 3.3.8. Mão de Obra para a Instalação

Serão contratados cerca de 200 colaboradores diretos para as obras de instalação do empreendimento, que deverão envolver trabalhadores especializados (mecânico, electricista, soldador, operador de guindaste, mergulhador, dentre outros) e de nível superior (engenheiro civil, engenheiro mecânico, engenheiro elétrico), assim como mão de obra não especializada (serventes, pedreiros, mestre de obras, pintor, pessoal administrativo, entre outros).

Essa mão de obra deverá ser contratada preferencialmente no Município de Itajaí, não sendo prevista a hospedagem na área do empreendimento.



## 3.3.9. Cronograma Físico e Financeiro

### 3.3.9.1. Obras Cíveis do Píer e Retroárea

As obras de instalação de todas as fases do TGLI (área terrestre) deverão ter uma duração estimada de até 36 (trinta e seis) meses com custos totais de implantação na ordem de 295 (duzentos e noventa e cinco) milhões de reais aproximadamente (Tabela 2).

### 3.3.9.2. Cronograma Físico e Estimativas de Custo para a Dragagem

As estimativas de custo para a dragagem de aprofundamento para a cota de -14m DHN (mais tolerância vertical de 0,5m) são apresentadas na Tabela 3 considerando o valor unitário do metro cúbico de R\$ 33,00 e de R\$ 23,00. Importante observar que poderá se utilizar de método consorciado de dragagem, conforme já apresentado acima.

As estimativas de investimento anual com dragagem para a manutenção das profundidades na área do sistema aquaviário, considerando os custos unitários de dragagem de R\$ 33,00 / m<sup>2</sup> e R\$ 23,00 / m<sup>2</sup>, e as técnicas de análise da evolução batimétrica dos processos morfodinâmicos, são apresentadas na Tabela 4.

Tabela 2. Cronograma físico-financeiro das obras de instalação do Terminal de Granéis Líquidos Itajaí – TGLI.

FASES	FASE I	FASE II	FASE III	FASE IV	TOTAL
<b>CONSTRUÇÕES</b>	<b>158.762.251</b>	<b>53.938.352</b>	<b>63.165.395</b>	<b>18.839.550</b>	<b>294.705.548</b>
1. Serviços	16.336.483	2.958.570	3.676.253	2.684.520	25.655.826
2. Equipamentos e Materiais	84.012.770	44.562.579	50.618.631	14.541.111	193.735.091
3. Obras Cíveis	58.412.999	6.417.202	8.870.512	1.613.919	75.314.632

Tabela 3. Estimativas de custo para a dragagem de aprofundamento para -14m DHN, com valor unitário do metro cúbico em R\$ 33,00 e R\$ 23,00.

COTA DE DRAGAGEM (DHN)	COTA -14M – Custo Unitário R\$ 33,00 / m <sup>3</sup>	Cota -14m Custo Unitário R\$ 23,00 / m <sup>3</sup>
Tolerância Vertical (m)	0,5	0,5
Volume na Cota (m <sup>3</sup> )	879.392,4	879.392,4
Volume Tolerância (m <sup>3</sup> )	65.870	65.870
Volume Total	945.263	945.263
Custo Unitário R\$ / m <sup>3</sup>	R\$ 33,00	R\$ 23,00
<b>Custo Total</b>	<b>R\$ 31.193.679</b>	<b>R\$ 21.741.049</b>

Tabela 4. Estimativa do investimento anual com dragagem para a manutenção das profundidades na área do sistema aquaviário, considerando o custo unitário de R\$ 33,00 e R\$ 23,00 realizadas através de análise de evolução batimétrica.

ATIVIDADE	QUANTIDADE	R\$ UNIT	R\$ TOTAL
Dragagem Anual de Manutenção	165.088 m <sup>3</sup>	R\$ 33,00	<b>R\$ 5.447.904,00</b>
Dragagem Anual de Manutenção	165.088 m <sup>3</sup>	R\$ 23,00	<b>R\$ 3.797.024,00</b>

## 3.3.10. Insumos e Efluentes

### 3.3.10.1. Água

Estima-se o consumo humano da ordem de 16.000 litros/dia, em média, durante os 36 meses (1ª fase) previstos para as obras, atingindo um pico de 24.000 litros/dia durante os períodos de maior quantidade de trabalhadores. O consumo para as demais atividades é estimado como sendo, em média, de 5.000 litros/dia.

O fornecimento será feito pelo SEMASA (Serviço Municipal de Água, Saneamento Básico e Infraestrutura), autarquia municipal que realiza o abastecimento de Itajaí. Importante dizer que as instalações existentes do Estaleiro Itajaí já são atendidas pelo serviço público de municipal do SEMASA.

### 3.3.10.2. Energia Elétrica

A energia elétrica necessária durante as obras será obtida da subestação elétrica existente. O consumo de energia médio previsto para a fase de obras será de 2kW/hora.

No mesmo contexto para o fornecimento de água, as instalações existentes do Estaleiro Itajaí já são atendidas pelo serviço público de fornecimento de energia elétrica, a CELESC – Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A.

### 3.3.10.3. Equipamentos e Material de Consumo

Os materiais de uso e consumo para as obras de instalação do terminal serão fornecidos pela empreiteira contratada para a execução dos serviços. De maneira geral, os materiais a serem utilizados no canteiro de obras serão os seguintes: caminhões basculante, pá carregadeira, escavadeira hidráulica, motoniveladora, rolo compactador, bem como guindastes para manuseio e elevação de carga, caminhão tipo Munck para transporte de peças, máquina de corte, máquina de solda, e demais equipamentos necessários à execução dos serviços no campo.



### 3.3.10.4. Efluentes Líquidos

No que se refere aos efluentes gerados, o contingente máximo de colaboradores será de 200 pessoas. A vazão máxima para esse contingente de pessoas é de 14.000 litros/dia de efluentes sanitários, com uma carga orgânica de 25 kg de DBO/dia. Estes efluentes deverão ser encaminhados para uma estação compacta de tratamento de esgoto a ser instalada exclusivamente para o canteiro de obras.

### 3.3.10.5. Resíduos Sólidos

A gestão dos resíduos a serem gerados nas obras de implantação do TGLI será contemplada em um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil - PGRCC. Os resíduos sólidos na fase de instalação podem ser classificados em dois grupos: (i) resíduos da demolição dos galpões existentes; e, (ii) resíduos da obra. Os mesmos serão recolhidos por empresa especializada e com licenciamento ambiental para tal atividade.



### 3.3.11. Supressão de Vegetação

De acordo com as áreas de intervenção do projeto do TGLI deverão ser suprimidos cerca de 4.830 m<sup>2</sup> (4,7% da área útil total do empreendimento), sendo deste total 3.490m<sup>2</sup> de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Estágio Médio de Regeneração, e cerca de 1.340m<sup>2</sup> de árvores nativas isoladas.

### 3.3.12. Resumo das Características da Implantação do Empreendimento

Na Tabela 5 é apresentado o quadro resumo das características da implantação do empreendimento utilizando-se dos indicadores constantes no Termo de Referência emitido pelo IMA/SC para a elaboração deste estudo.



Tabela 5. Indicadores para caracterização da implantação do empreendimento.

INDICADOR	UNIDADE	QUANTITATIVO ESTIMADO
Estimativa de corte	m <sup>3</sup>	0
Estimativa de aterro	m <sup>3</sup>	5.500 m <sup>3</sup> - aterro do buraco do sincronlift
Movimentação de solo	m <sup>3</sup>	0
Dragagem	m <sup>3</sup>	945.263
Área ocupada pelo projeto	ha	10,176
Geração de efluentes líquidos	L/dia	14.000
Geração de resíduos sólidos	kg/dia	11.530
Supressão de vegetação exótica	ha	0,328
Supressão de vegetação nativa	ha	0,483
Supressão de árvores isoladas	n° de indivíduos	72
Interferência em unidade de conservação	sim/não	Não
Interferência em áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade	sim/não	Sim
Interferência em comunidades indígenas	sim/não	Não
Interferência em comunidades tradicionais	sim/não	Não
Interferência em comunidades quilombolas	sim/não	Não
Interferência no patrimônio histórico, cultural e arqueológico	sim/não	Não
Interferência em patrimônio espeleológico	sim/não	Não
Criação de novos acessos	km	Não
Tráfego gerado pelas obras	viagens/dia	12
Mobilização de mão de obra	n° de trabalhadores	200
Custo do empreendimento	R\$	315.713.664
Duração da obra	meses	36



### 3.4. OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

As etapas do processo operacional do Terminal de Granéis Líquidos Itajaí - TGLI deverão ocorrer de acordo com o ilustrado no fluxograma da Figura 33.

### 3.4.1. Navio Tipo a Operar no Terminal

Atualmente, uma grande parte dos combustíveis vêm sendo importado em navios Medium Range 1 (MR1), que são navios com capacidade até 45.000 TPB. No entanto, o projeto do

TGLI permite a atracação de navios do tipo Medium Range 2 (MR2), com arqueação bruta total de até 55.000 TPB.

Os navios MR2 possuem comprimento de até 183 metros, boca de 32,26 metros e calado máximo de 12 metros.



Exemplo de navio tipo MR2 (Medium Range 2) a operar no terminal.

### 3.4.2. Estimativa de Movimentação de Cargas

O parque de tanques do terminal tem a função de armazenamento dos granéis líquidos. As principais cargas serão Gasolina A, Diesel A (S-10 e S-500), e Biocombustíveis (Etanol Anidro, Etanol Hidratado e Biodiesel).

A Tabela 6 apresenta a expectativa de movimentação total no terminal para os próximos 30 anos. Conforme o inciso V do art. 3º do Decreto 8.437 de 22 de abril de 2015, que regulamenta a Lei Complementar no 140/2011, compete à União licenciar "terminais de uso privado e instalações portuárias que

movimentem carga em volume superior a 450.000 TEU/ano ou a 15.000.000 ton/ano", portanto, conforme apresentado na Tabela 7, o licenciamento do Terminal de Granéis

Líquidos Itajaí – TGLI é de competência estadual, visto que a movimentação de cargas conta com volume muito inferior a 15.000.000 ton./ano.

Tabela 6. Movimentação de cargas prevista no terminal para os próximos 30 anos.

ANO PROJETO		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MOVIMENTAÇÃO TOTAL	m³	0	0	0	1.496.769	1.558.433	1.555.968	1.628.418	1.702.286	1.777.222	1.853.490
	Tonelada*	0	0	0	1.227.351	1.277.915	1.275.894	1.335.303	1.395.875	1.457.322	1.519.862
ANO PROJETO		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
MOVIMENTAÇÃO TOTAL	m³	1.853.490	1.928.753	2.003.722	2.077.949	2.151.020	2.151.020	2.671.809	2.751.173	2.827.910	2.901.908
	Tonelada*	1.519.862	1.581.577	1.643.052	1.703.918	1.763.836	1.763.836	2.190.883	2.255.962	2.318.886	2.379.565
ANO PROJETO		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
MOVIMENTAÇÃO TOTAL	m³	2.901.908	2.970.182	3.039.644	3.110.463	3.182.771	3.182.771	3.256.204	3.331.016	3.406.964	3.483.685
	Tonelada*	2.379.565	2.435.549	2.492.508	2.550.580	2.609.872	2.609.872	2.670.087	2.731.433	2.793.710	2.856.622

\*densidade média de 820kg/m³

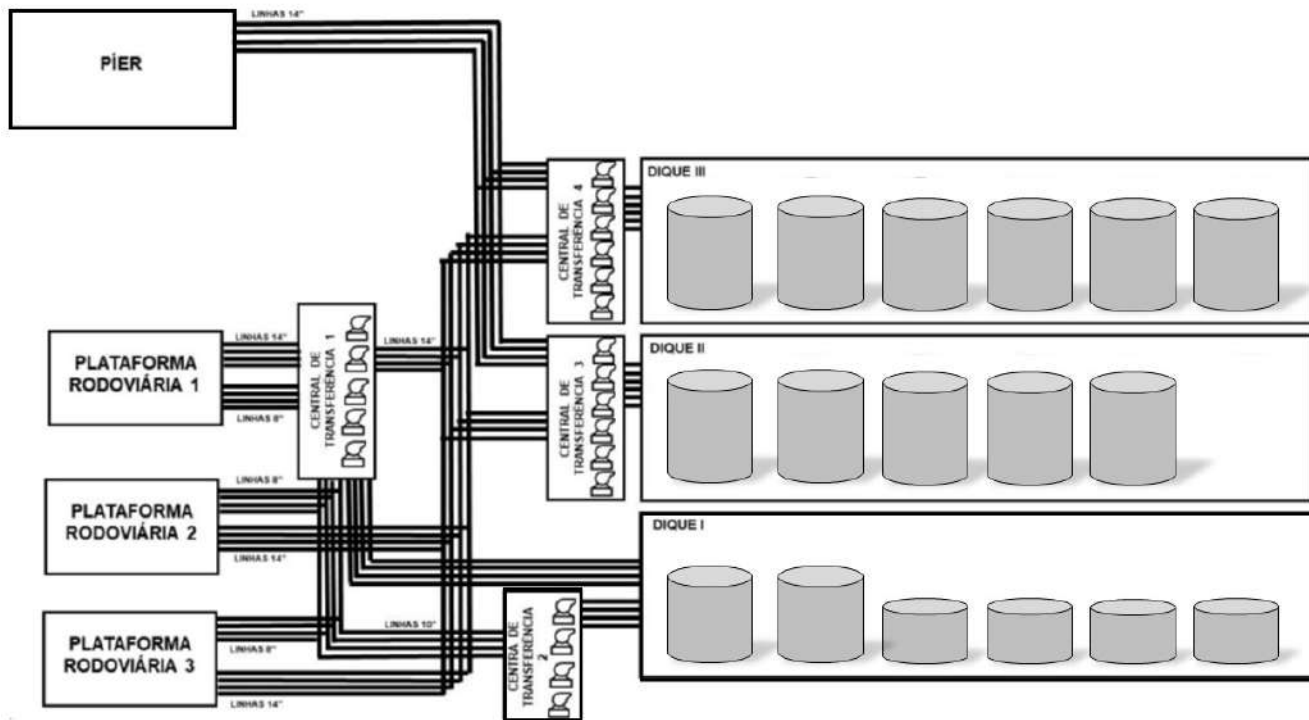


Figura 33. Fluxograma das etapas operacionais do Terminal de Granéis Líquidos Itajaí - TGLI.

### 3.4.3 Movimentação Terrestre

O terminal deverá operar por um período de 24 horas, e o fluxo de caminhões deverá ocorrer ao longo de um período de 18 horas por dia e por 25 dias por mês. A operação será toda com caminhões-tanque, com dimensões que variam de 20 m<sup>3</sup> a 60 m<sup>3</sup>. Para fins de estimativa, foi considerada uma média de 25 m<sup>3</sup>. Segue na Tabela 9 a estimativa máxima de movimentação de caminhões para cada fase.

Deve-se considerar que os fluxos estimados acima são médios e que na prática ocorrem períodos de pico, em que pode haver um movimento 60% maior que a hora média.

Tabela 7. Estimativa de movimentação rodoviária durante a operação do terminal.

Nº CAMINHÕES	FASE I	FASE II	FASE III	FASE IV
Anual	77.526	89.855	129.533	144.747
Mensal	6.461	7.488	10.794	12.062
Diário	258	300	432	482
Hora	14	17	24	27

### 3.4.4 Movimentação Marítima

O projeto prevê o recebimento de granéis líquidos em navios com capacidade para 50.000 m<sup>3</sup>, podendo, no futuro, com a construção dos demais tanques (todas as fases), receber navios com capacidade de até 100.000 m<sup>3</sup>. Com isso, estima-se que o terminal poderá receber de 25 a 59 atracções por ano, resultando em uma média de 2,1 atracções por mês até chegar a uma capacidade de 4,9 atracções por mês. Caso sejam utilizados navios maiores, esse quantitativo deverá ser menor.

O tempo de atracção é estimado em 8,7 horas por navio, sendo o tempo de operação de apenas 5,5 horas.

Os produtos deverão ser de origem de portos brasileiros ou internacionais. Os principais portos para fornecimento de combustíveis são:

- no Brasil: Pernambuco, Bahia, Rio de Janeiro e São Paulo (Santos);
- no exterior: principalmente dos Estados Unidos, México, Caribe e Oriente Médio.

Os combustíveis recebidos serão destinados ao consumo interno do Estado de Santa Catarina. Atualmente, os produtos consumidos são provenientes das refinarias REPAR (Refinaria Presidente Getúlio Vargas em Araucária-PR), REFAP (Refinaria Alberto Pasqualini em Canoas-RS) e de importação pelo Porto de Paranaguá.

Esta condição, propiciada pela instalação do primeiro terminal com tais características no Estado de Santa Catarina, irá refletir diretamente na redução do transporte no modal rodoviário, contribuindo para a redução do número de veículos pesados nas rodovias, bem como a redução do custo logístico que incide diretamente sobre os preços dos produtos ao consumidor.

Figura 34. Simulação de navio atracado no Terminal de Granéis Líquidos Itajaí – TGLI.



## 3.4.5. Insumos, Resíduos e Efluentes Líquidos

### 3.4.5.1. Abastecimento de Água

O terminal não utilizará água em seu processo operacional. A água utilizada será destinada para às atividades de limpeza ou descontaminação de tanques (quando necessário para troca de produtos) e para o atendimento aos funcionários e colaboradores.

Estima-se que durante a operação do TGLI sejam consumidos cerca de 80 m<sup>3</sup>/mês e o fornecimento deverá ser realizado pelo SEMASA. Importante considerar que as instalações do atual Estaleiro Itajaí já são atendidas pelo serviço público de municipal.

### 3.4.5.2. Energia Elétrica

A energia elétrica será utilizada para a operação de máquinas e equipamentos, e será fornecida pela concessionária local CELESC – Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A. O projeto também prevê a utilização das subestações de energia já existentes.

Em relação à demanda de energia elétrica, prevê-se que o TGLI terá consumo médio de 1.000 kVA.

### 3.4.5.3. Combustíveis

O consumo de combustíveis deverá ser relativamente baixa, sendo utilizado óleo diesel para o funcionamento de Grupo Gerador quando da ocorrência de falhas de fornecimento de energia. Para a manutenção do Grupo Gerador estima-se um consumo mensal de 20 litros de óleo diesel.

### 3.4.5.4. Resíduos Sólidos

A Tabela 8 apresenta a estimativa da geração de resíduos de acordo com a análise executada em empreendimentos semelhantes.

*Tabela 8. Estimativa de resíduos sólidos a serem gerados durante a operação da Fase 1 do TGLI.*

RESÍDUOS	MÉDIA MENSAL
Lâmpadas fluorescentes	50 un
Panos e estopas contaminadas	100 kg
Filtros de óleo	50 kg
Outros resíduos contaminados	50kg
Bombonas Plásticas	100 un
Lodo da estação SAO	200 kg
Cartuchos de impressão	50 un
Pilhas e baterias	20 kg
Óleos Usados	300 L
Papel/papelão	1300 kg
Resíduo orgânico	300 kg
Rejeitos	300 kg
Pallets	100 kg
Plásticos	100 kg
Vidros	70 kg
Sucata de metal	140 kg

### 3.4.5.5. Efluentes Líquidos

Com relação aos efluentes líquidos, observa-se que, durante a operação do empreendimento deverão ser gerados efluentes sanitários com vazão máxima prevista de 6.270 l/dia. Estes efluentes seguirão para uma estação compacta de tratamento de esgoto (ETE) para remoção do potencial poluidor até níveis compatíveis com os padrões de lançamento especificados pelas legislações ambientais.



### 3.5. MÃO DE OBRA PREVISTA PARA A FASE OPERACIONAL

Durante operação da Fase I do terminal se estima o pico de 69 funcionários, e a partir da Fase III se estima o pico de 75 funcionários (Tabela 9). Importante ainda mencionar os empregos terceirizados, com contratação de serviços de caldeiraria, pintura, capina, varrição, segurança entre outros, bem como a mão de obra indireta gerada pela demanda com materiais, alimentação, entre outros, que poderão chegar a 50 pessoas envolvidas.



Tabela 9. Mão de obra estimada para a operação do Terminal de Granéis Líquidos Itajaí - TGLI.

	FASE I	FASE III
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>69</b>	<b>75</b>
<b>ADMINISTRAÇÃO</b>	<b>22</b>	<b>22</b>
Gerente Executivo	1	1
Secretaria	1	1
Gerencia Administrativa	1	1
Gerencia Comercial	1	1
Supervisor Administrativo	1	1
Assistente Administrativo	4	4
Assistente Comercial	1	1
Auxiliar Adm/Comercial/RH	3	3
Coordenador Segurança (ISPS + Patrimonial)	1	1
Comprador	1	1
Almoxarife	1	1
Técnico de Qualidade	0	0
Técnico de Segurança e Meio Ambiente	1	1
Técnico de Segurança do Trabalho + Qualidade	1	1
Técnico de Enfermagem	4	4
Estagiário/Jovem Aprendiz	0	0
<b>OPERAÇÕES</b>	<b>47</b>	<b>53</b>
Gerente de Operações	1	1
Coordenador de Operações	1	1
Supervisor de Operações	4	4
Assistente Operacional	1	1
Operador	40	46
Faturista	3	4
<b>MANUTENÇÃO</b>	<b>7</b>	<b>7</b>
Gerente de Manutenção	1	1
Coordenador de Manutenção	0	0
Planejamento de Manutenção	0	0
Supervisor de Manutenção	2	2
Técnico de Manutenção	4	4

### 3.6. RESUMO DAS CARACTERÍSTICAS DA OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Na Tabela 10 são apresentadas características da operação do empreendimento utilizando-se dos indicadores apresentados no Termo de Referência deste estudo elaborado pelo IMA/SC.

Tabela 10. Indicadores para caracterização da operação do empreendimento.

INDICADOR	UNIDADE	QUANTITATIVO
Vida útil	anos	Indeterminado
Quantidade de carga recebida	ton/dia	Apresentado na Tabela 7
Quantidade de carga armazenada	ton/dia	A depender da capacidade de cada tanque
Geração de energia elétrica (biogás)	sim/não	Não
Geração de efluentes líquidos	L/dia	6.270 l/dia
Geração de resíduos sólidos	kg/dia	Apresentado na Tabela 8
Tráfego gerado pela operação	viagens/dia	Apresentado no item 3.5

## 4. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS

### 4.1. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

Desde a implantação até a sua futura operação, o Terminal de Granéis Líquidos de Itajaí – TGLI busca sempre a instalação de equipamentos e tecnologias de última geração para possibilitar uma operação eficiente e sustentável. Para a instalação de um terminal de granéis líquidos, nos moldes do TGLI, esta implica na inserção de projetos específicos os quais são concebidos de acordo com as mais rigorosas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT previstas para este tipo de projeto.

Desta forma, para a análise de alternativas tecnológicas, foi realizada uma divisão entre os principais itens componentes para a instalação empreendimento, a saber: (i) Berço de Atracação; (ii) Área de Tancagem; e, (iii) Atividades de Dragagem. E para a fase de operação, as alternativas tecnológicas foram consideradas levando em consideração os procedimentos operacionais de recebimento e transferência dos granéis líquidos, para o: (i) Sistema de Recebimento e Transferência de Produtos; e (ii) Sistema de Controle de Emissões Atmosféricas.

Entretanto, por se tratar de termos muito técnicos usuais na construção de terminais marítimos, estes serão somente listados a seguir tanto para instalação (Tabela 11) como para a operação do TGLI (Tabela 12). Ressalva-se que as descrições e especificações de todas as alternativas tecnológicas elencadas encontram-se descritos na íntegra no Estudo de Impacto Ambiental – EIA.

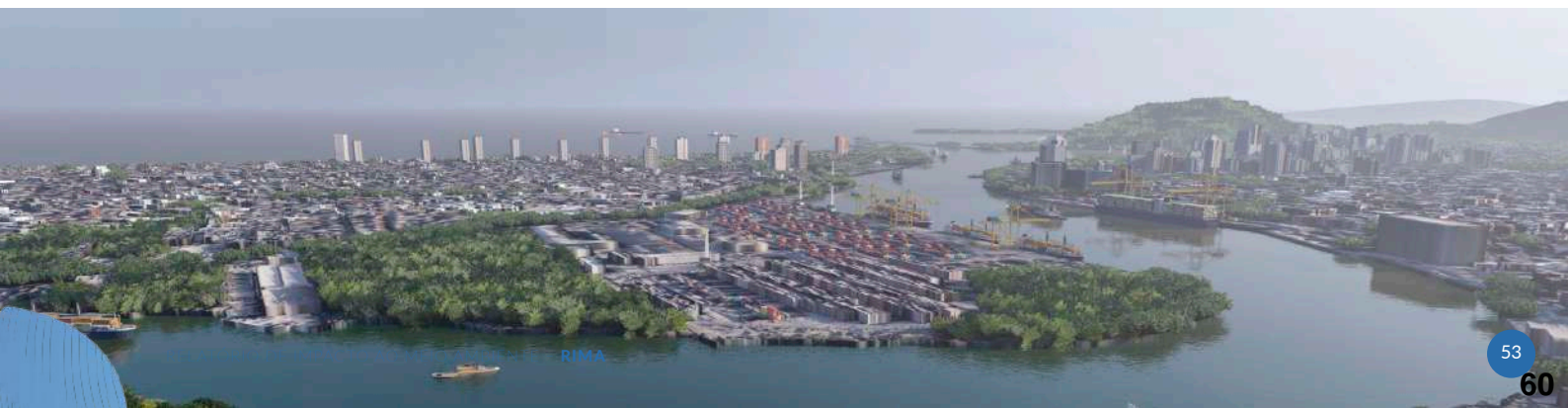


Tabela 11. Alternativas tecnológicas consideradas para a fase de instalação do TGLI.

INDICADOR	ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS		VANTAGEM	DESVANTAGEM
Berço de Atracação	Tipo de Estaca	Estacas metálicas tubulares preenchidas com concreto e com pinos em estacas do tipo raiz de 400 mm (Figura 1).	As estacas metálicas podem ser emendadas, possuem pouca vibração durante sua cravação, conseguem atravessar camadas resistentes do solo e atingem grandes profundidades. Considerando as características de geotecnia do terreno, se apresentou como sendo a solução mais eficiente.	Elevado custo se comparadas com outros tipos de estacas.
		Estacas pré-moldadas de concreto vazadas para permitir a execução das estacas raiz de engastamento na rocha (Figura 2).	Pode ser fabricada no local do empreendimento. Possuem boa capacidade de carga. De menor custo em relação às metálicas.	Apresenta elevado índice de quebra. Quando o comprimento é muito grande, que é o caso identificado no projeto do TGLI, poderá deixar de ficar linear. Quando há sobra, o corte ou arrasamento pode causar danos à estaca.
	Execução das Estacas	Com uso de flutuantes (Figura 3).	É possível abrir frentes distintas de trabalho, conforme o número de equipamento flutuantes disponíveis. Permite maior flexibilidade na ordem de cravação das estacas. Considerando as características das obras, apresenta como sendo a solução mais econômica.	É preciso ter estrutura para fixação do flutuante. As correntes do rio Itajaí restringem as características dos flutuantes necessários para a realização das obras.
		Com a utilização de equipamentos que se apoiam na estrutura denominado "cant traveller" (Figura 4).	É indicado para estaqueamentos simétricos, com distâncias padronizadas. É normalmente utilizado para construção de pontes de acesso e berços.	Seriam necessárias diversas manobras e adaptações em função dos espaçamentos das estacas, além de ocupar parte do píer existente no início dos trabalhos. Considerando à característica da obra, que envolve a construção de dolphins, essa solução demandaria a utilização de estruturas enormes, resultando em custo extremamente mais elevado para a construção.
Área de Tancagem	Tipos de Tanques	Tanque de teto fixo (Figura 5).	Permite uma maior flexibilidade para o armazenamento de produtos. Tipo de tanque de menor custo construtivo.	Apresenta maior perda de produtos vaporizados para a atmosfera. Requer sistemas de proteção para evitar a ignição de vapores expelidos para a atmosfera. Dependendo do produto armazenado, requer a utilização de nitrogênio para proporcionar ambiente inerte.
		Tanque de teto fixo com selo flutuante (Figura 6).	Permite flexibilidade para o armazenamento de combustíveis sem a necessidade da utilização de gases inertes. Permite limitar as perdas por evaporação do produto, o risco de incêndio e o risco de emissão de compostos orgânicos voláteis (COVs) e outros potenciais poluentes atmosféricos.	Maior custo com construção, manutenção e limpeza.  Em decorrência do material utilizado no selo flutuante, não tem flexibilidade para movimentar certos produtos.
		Tanque de teto flutuante (Figura 7).	Permite limitar as perdas por evaporação do produto, o risco de incêndio e o risco de emissão de compostos orgânicos voláteis (COVs) e outros potenciais poluentes atmosféricos.	Possui restrição de uso para certos produtos. Risco de contaminação por água de chuva.

INDICADOR	ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS		VANTAGEM	DESvantAGEM
Atividades de Dragagem.	Dragagem por Equipamentos Hidráulicos.	Dragas Autotransportadoras de Arrasto – AT (Hopper) (Figura 8).	Alta produtividade e permite seguir com segurança o cronograma considerado.	Não consegue operar em áreas de baixa profundidade, menores do que 5-6 metros. Alto custo operacional.
		Dragas de Sucção e Recalque com Desagregador Mecânico (Figura 9)	São eficientes para as áreas mais rasas e com presença de material compactado/duro.	Baixa produtividade.
		Dragas de Sucção e Recalque	São eficientes para as áreas mais rasas. Menor custo operacional.	
		Dragas de Injeção de Água Sob Pressão – WID (Figura 10)	São eficientes para as áreas mais rasas.	
	Dragagens por Equipamentos Mecânicos.	Caçamba de Mandíbulas (grab dredges) (Figura 11).	São recomendadas para dragagem áreas rasas e com presença de agregados sólidos, fragmentos de rochas.	Baixa produtividade e alto custo operacional.
		Escavadeiras frontais (dipper dredges) (Figura 12).		
		Retroescavadeiras (Hoes).		
		Pás de arrasto (draglines).		
		Dragas de alcatruzes (bucket dredges).		

Figura 1 - Tabela 11. Exemplo de estaca metálica escavada em rocha.



Figura 2 - Tabela 11. Exemplo de estacas metálicas tubulares preenchidas com concreto.



Figura 3 - Tabela 11. Exemplo dos métodos construtivos de bate estaca sobre flutuantes.



Figura 4 - Tabela 11. Exemplo de método construtivo de estaqueamento tipo "cant traveller".



Figura 5 - Tabela 11. Exemplo de tanques de teto fixo.



Figura 6 - Tabela 11. Exemplo de tanque de teto fixo com selo flutuante.



Figura 7 - Tabela 11. Tanque de teto flutuante externo.  
Fonte: Governo dos Estados Unidos (2014).

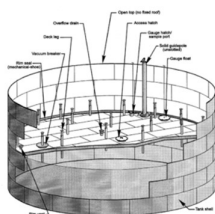


Figura 9 - Tabela 11. Ilustração de uma draga de sucção e recalque sem a ferramenta de desagregação mecânica.



Figura 11 - Tabela 11. Ilustração de um equipamento de dragagem de uso de caçamba de mandíbula sobre plataforma flutuante.



Figura 8 - Tabela 11. Articulação da tubulação e "boca" de draga hopper. Fonte: (E) dredgers.com e (D) jandenu.com.



Figura 10 - Tabela 11. Ilustração de um equipamento de dragagem por injeção de água sob pressão (WID).



Figura 12 - Tabela 11. Dragagem escavadeira backhoe. Fonte: jandenu.com.



Tabela 12. Alternativas tecnológicas consideradas para a fase de operação do TGLI.

PROCEDIMENTO OPERACIONAL	ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS
Sistema de Recebimento e Transferência de Produtos	Bombeamento de Tanque do Navio para as Áreas de Tancagem Bombeamento do Tanque do Terminal para o Tanque do Navio Bombeamento de Tanque do Terminal para o Caminhão Bombeamento de Caminhão para Tanque do Terminal
Sistema de Controle de Emissões Atmosféricas	Bombeamento de Tanque do Navio para Tanques do Terminal Bombeamento do Tanque do Terminal para o Tanque do Navio Bombeamento de Tanque do Terminal para o Caminhão Tanque. Bombeamento de Caminhão-Tanque para Tanque do Terminal Transferência de Produtos entre Tanques Desgaseificação e Lavagem de Tanques

## 4.2. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

O Grupo Elcano, proprietário do Estaleiro Itajaí, iniciou uma série de estudos e levantamentos com o objetivo de definir a atividade mais indicada para a readequação das atuais instalações do estaleiro. Após a elaboração de um estudo de viabilidade técnica e econômica para a área em questão, verificou-se a demanda de mercado e adequação da área para a implantação de um Terminal Portuário de Uso Privado (TUP) destinado à movimentação (recepção e/ou embarque, e armazenagem) de graneis líquidos, com destaque a graneis líquidos combustíveis.

Neste cenário, o TGLI foi concebido e planejado para se adequar ao máximo às atuais instalações do Estaleiro Itajaí, reduzindo significativamente impactos negativos ao meio ambiente, levando em consideração que sua implantação se dará numa área antropizada<sup>15</sup>, onde a atividade de construção naval já se encontra estabelecida há décadas.

Importante ainda considerar que a atividade de construção naval, em sua operação, é mais impactante que a atividade portuária. Além disso, há de se considerar o impacto positivo de se aproveitar uma área que já vinha sendo desmobilizada, e que deverá voltar a gerar empregos, renda e tributação para o município. Inevitavelmente, com a paralisação das atividades de manutenção e com a total desmobilização do atual estaleiro.

Portanto, a concepção deste projeto é inerente ao local atualmente existente, que vem operando a atividade de construção naval nesta área desde o ano de 1967, ainda como Estaleiro CORENA, e a partir de 1995 até a presente data, como Estaleiro Itajaí.

A seleção de uma nova área para a instalação deste terminal culminaria possivelmente com a ocupação de uma área ainda não antropizada; fato este que determinaria a incidência de impactos ambientais decorrentes da supressão de vegetação, terraplanagem e tantos outros que não devem ocorrer, ou ocorrer em escala menor, com a adequação de uma área já destinada ao uso portuário. Também vale ressaltar que a sustentabilidade econômica do projeto é a chave para o sucesso de implementação e operação de um novo empreendimento. Neste sentido, a aquisição de uma nova área ao invés do uso de uma área já consolidada vai na contramão do uso sustentável dos recursos naturais e impacta diretamente no retorno financeiro do projeto.

Assim, a implantação do projeto em questão, e que se pretende operar na área atualmente antropizada pelo Estaleiro Itajaí, caso seja instalado em uma área ainda não ocupada nas margens do rio Itajaí-Açu, certamente irá implicar em impactos ambientais que não ocorrerão na instalação deste terminal na área já ocupada, objeto deste licenciamento.

Diante do considerado, analisando tal situação, não seria viável outra alternativa locacional para a instalação do TGLI

na região do baixo estuário do rio Itajaí-Açu, considerando que os impactos ambientais adversos seriam de maior magnitude e intensidade, caso se optasse por outra área, que não seja do atual estaleiro, já em operação. Entretanto, para fins de atendimento ao Termo de Referência – TR emitido pelo IMA/SC, buscou-se áreas desocupadas nas margens do baixo estuário do rio Itajaí-Açu para comparação locacional com a área selecionada para o empreendimento.

Destaca-se que as margens do baixo estuário do rio Itajaí-Açu, ao longo do canal navegável, já se encontram intensamente ocupadas por empreendimentos portuários, navais e pesqueiros. Diante disso, para a análise locacional efetuada, levou-se em consideração as áreas disponíveis ao longo das margens do canal navegável do baixo estuário do rio Itajaí-Açu, bem como a área necessária para a instalação do terminal e a área aquática necessária para as manobras e atracação do navio tipo do projeto.

Somente uma área atendeu aos requisitos técnicos e operacionais para instalação e operação do empreendimento, conforme apresentado na Figura 35. Esta é uma área com cerca de 10 ha e de propriedade de terceiros, localizada na margem oposta do rio Itajaí-Açu, no Município de Navegantes (doravante chamada de: Alternativa NVG). É caracterizada por ser um amplo terreno plano, localizado na confluência da rua Jornalista Ademair

<sup>15</sup>Antropizado: área com suas características originais/naturais alteradas pela ação do homem.



Figura 35. Alternativas locais situadas no baixo estuário do rio Itajaí-Açu, nos municípios de Itajaí e Navegantes, Santa Catarina.

Rodrigues com a margem do rio. Tem como facilidades o acesso pavimentado em direção à rodovia BR-470, que por sua vez se conecta à BR-101 a menos de 10 quilômetros. Entretanto, é importante destacar que existem contestações jurídicas sobre a propriedade do terreno, o que tornaria moroso ou até mesmo inviável, a curto prazo, qualquer tentativa de negociação comercial.

Desta forma, foram pontuados os aspectos identificados como relevantes para a análise comparativa entre as alternativas locais, consubstanciando assim a seleção da alternativa local mais adequada para a instalação e operação do TGLI. Estes aspectos se encontram descritos na Tabela 13 para ambas alternativas locais: (1) Alternativa EISA (no Estaleiro Itajaí S/A;) e (2) Alternativa NVG (área proposta no Município de Navegantes).

Sistema de Coordenadas em Projeção Universal Transversal de Mercator - UTM

Meridiano Central: 51°

Datum Horizontal: SIRGAS2000

---

**Legenda**

- Alternativa EISA
- Alternativa NVG
- Divisas Municipais

Tabela 13. Aspectos relevantes a serem considerados no processo de análise das alternativas para a implantação do TGLI.

ASPECTOS RELEVANTES CONFORME TR	ALTERNATIVA EISA	ALTERNATIVA NVG
Densidade populacional do entorno.	Alta densidade populacional.	Alta densidade populacional.
Localização ou interferência em áreas urbanas.	Encontra-se em área urbana, porém, vocacionada para a atividade portuária.	Encontra-se em área urbana, porém, vocacionada para a atividade portuária.
Ocorrência de Áreas de Preservação Permanente (APPs).	Sim, APP de margem de rio – mata ciliar.	Sim, APP de margem de rio – mata ciliar.
Presença ou distância de Unidades de Conservação de proteção integral ou uso sustentável.	2,71 km da Área de Proteção Ambiental do Saco da Fazenda.	4 km do Parque Natural Municipal de Navegantes.
Zoneamento Urbano (Vetor de crescimento).	Zona Pesqueira e Naval – ZPN.	Macrozona de Proteção Ambiental – MPA.
Cobertura vegetal e uso e ocupação do solo.	Área atualmente ocupada por Estaleiro Naval, com mínima interferência na cobertura vegetal para a instalação do empreendimento.	Área com cobertura vegetal preservada. Necessidade de supressão vegetal em toda área, observando-se que o zoneamento municipal qualifica a área como de Proteção Ambiental.
Necessidade de supressão de vegetação.	Aproximadamente 0,5 ha.	Aproximadamente 10 ha.
Necessidade de abertura de estrada de acessos.	Sem necessidade de abertura de novo acesso.	Sem necessidade de abertura de novo acesso.
Interferência em área de importância biológica, áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade (Ministério do Meio Ambiente) e em áreas legalmente protegidas.	Sem interferência em áreas prioritárias para conservação da biodiversidade. Interferência em APP de margem de rio.	Sem interferência em áreas prioritárias para conservação da biodiversidade. Interferência em APP de margem de rio.
Interferência na paisagem.	Baixa interferência levando em consideração que a área já é antropizada, ocupada pela atividade naval desde a década de 1960.	Alta interferência, levando em consideração que a área se encontra desocupada, e vegetada por espécies nativas.
Necessidade de realocação populacional.	Sem necessidade de realocação populacional.	Sem necessidade de realocação populacional.
Impactos à fauna.	Impactos à fauna de muito pequena intensidade já que a área é ocupada desde a década de 1960. Observa-se ainda que a quase totalidade do remanescente florestal será preservado.	Impactos à fauna de grande intensidade já que a área se encontra preservada.
Impacto à paisagem.	Impacto à paisagem de muito pequena intensidade, já que é uma área antropizada, ocupada pela atividade naval desde a década de 1970.	Impacto à paisagem de alta intensidade, já que é uma área sem ocupação anterior.
Presença de áreas inundáveis.	Sim, presença de uma pequena área inundável na área do remanescente de vegetação a ser preservado.	Sim, presença de área inundável em toda a área.
Presença de recursos hídricos superficiais e subterrâneos.	Sem interferência em recurso hídrico superficial ou subterrâneo.	Sem interferência em recurso hídrico superficial ou subterrâneo.
Aspectos geológicos e geotécnicos.	Depósito aluvial.	Depósito aluvial.
Presença ou distância territórios tradicionais e outras comunidades tradicionais.	Ausência de comunidades e territórios tradicionais nas áreas de influência.	Ausência de comunidades e territórios tradicionais nas áreas de influência.
Presença de patrimônio arqueológico, histórico e cultural.	Ausência de registros de patrimônio arqueológico, histórico e cultural, atestado pelo IPHAN através do Ofício N° 244/2020/DIVTEC IPHAN-SC/IPHAN-SC-IPHAN.	A princípio não há registros de patrimônio arqueológico, histórico e cultural na área, porém, como é uma área sem ocupação anterior, haveria necessidade de realização de um diagnóstico arqueológico interventivo.
Interferência com projetos de assentamento.	Sem interferência em projetos de assentamento.	Sem interferência em projetos de assentamento, entretanto, importante destacar que há contestação de propriedade por várias pessoas para a mesma área.
Perturbações causadas pela geração de ruídos.	Os ruídos a serem gerados pela operação do terminal serão menores do que os ruídos ocasionados pela atividade de construção naval, que ocupa atualmente a área.	Os ruídos a serem gerados pela operação do terminal serão maiores do que os que existem atualmente na área.
Necessidade de dragagem e/ou derrocagem e estimativa de volumes.	Necessidade de dragagem. Volume de dragagem de 945.263 m³.	Necessidade de dragagem de um trecho 2,5 km maior que a Alternativa EISA. Volume de dragagem de cerca de 3 milhões m³.
Interferência causada pelo aumento no tráfego.	Alta interferência. Entretanto, a atividade de construção naval já causa algum nível de interferência no tráfego.	Alta interferência.
Viabilidade técnica/econômica.	Viável tecnicamente e economicamente pois é uma área onde já existe uma estrutura que necessita de melhorias e adequações. Além disso, a área já é de propriedade do empreendedor.	Viável tecnicamente, porém, com mais intervenções do que a Alternativa EISA. Economicamente inviável já que seria necessário grandes intervenções construtivas para a implantação do terminal, incluindo altos custos de terraplanagem e aquisição do terreno.
Uso pretérito da área (potencial de passivos ambientais).	Área com uso pretérito, porém, sem passivos ambientais, conforme apresentado na análise preliminar de passivos anexa ao EIA.	Área sem usos pretéritos.

Para a seleção da alternativa locacional foi criada uma matriz de decisão multicritério (Tabela 14), contendo os aspectos apresentados anteriormente (Tabela 13). Nesta matriz, cada aspecto avaliado foi valorado em ordem crescente de viabilidade (1 = menos viável; 2 = mais viável). O maior valor encontrado, obtido a partir da somatória dos valores individuais, forneceu a alternativa locacional mais apropriada.

Portanto, a alternativa locacional para implantação e operação do TGLI mais viável foi a **Alternativa EISA**.

*Tabela 14. Aspectos avaliados para a seleção da alternativa locacional para a implantação e futura operação do TGLI, onde: em vermelho a alternativa menos viável e em verde a alternativa mais viável.*

CRITÉRIOS		ALTERNATIVAS	
		1 EISA	2 NVG
A	Densidade populacional do entorno	1	1
B	Localização ou interferência em áreas urbanas	1	1
C	Ocorrência de APP's	1	1
D	Presença ou distância de UCs	1	1
E	Zoneamento Urbano	2	1
F	Cobertura vegetal e uso e ocupação do solo	2	1
G	Necessidade de supressão de vegetação	2	1
H	Necessidade de abertura de estrada de acessos	2	2
I	Interferência em áreas protegidas	2	1
J	Interferência na paisagem	2	1
K	Necessidade de realocação populacional	2	2
L	Impactos à fauna	2	1
M	Impacto à paisagem	2	1
N	Presença de áreas inundáveis	2	1
O	Presença de recursos hídricos superficiais e subterrâneos	2	2
P	Aspectos geológicos e geotécnicos	2	1
Q	Presença ou distância territórios/comunidades tradicionais	2	2
R	Presença de patrimônio arqueológico, histórico e cultural	2	1
S	Interferência com projetos de assentamento	2	2
T	Perturbações causadas pela geração de ruídos	2	1
U	Necessidade de dragagem e estimativa de volumes	2	1
V	Interferência causada pelo aumento no tráfego	2	1
X	Viabilidade técnica/econômica	2	1
Z	Uso pretérito da área (potencial de passivos ambientais)	2	1
<b>Pontuação Total</b>		<b>44</b>	<b>29</b>

## 5. ÁREAS DE INFLUÊNCIA

A delimitação das áreas de influência<sup>16</sup> de um determinado projeto é uma das necessidades legais para possibilitar a correta avaliação dos impactos ambientais de um empreendimento (Resolução CONAMA N° 01/86<sup>17</sup>). Esta delimitação é uma etapa fundamental para a elaboração do diagnóstico ambiental<sup>18</sup> necessário para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental. As áreas de influência são aquelas afetadas direta ou indiretamente pelos impactos ambientais, sejam eles positivos ou negativos, decorrentes do empreendimento, durante suas fases de implantação e operação. Estas áreas normalmente possuem tamanhos diferenciados, dependendo do meio considerado (meio físico, biótico ou socioeconômico), e do tipo e tamanho do empreendimento.

Para facilitar o entendimento, as áreas de influência foram delimitadas em três níveis: Área Diretamente Afetada (ADA) ou Área de Intervenção (AI), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII).



<sup>16</sup>**Áreas de influência:** área externa a um ponto de referência, sobre a qual é exercida algum tipo de influência ambiental e/ou socioeconômica, podendo acarretar em alterações do padrão atual.

<sup>17</sup>**Resolução CONAMA N° 01/86:** dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.

<sup>18</sup>**Diagnóstico ambiental:** levantamento sistemático seguido de análise de fatores ambientais e socioeconômicos relacionados à alguma atividade, com a finalidade de caracterizar a qualidade socioambiental atual de uma área de abrangência definida.



## 5.1. ÁREA DIRETAMENTE AFETADA – ADA

A Área Diretamente Afetada (ADA), também denominada Área de Intervenção (AI), é a área onde irão ocorrer as intervenções que são objeto de análise por parte do estudo ambiental, sendo delimitada pelas atividades de instalação e operação do empreendimento. A área de intervenção direta do Terminal de Granéis Líquidos Itajaí - TGLI compreende a área terrestre do empreendimento, o sistema aquavário do terminal e a área de despejo dos sedimentos dragados, bota-fora oceânico (Figura 35).

## 5.2. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA – AID

A Área de Influência Direta (AID) é definida como sendo aquele território onde as relações sociais, econômicas, culturais e os aspectos físicos e biológicos sofrem os impactos de maneira primária decorrentes das atividades de instalação e operação de determinado empreendimento, podendo ter suas características alteradas, ou seja, há uma relação direta de causa e efeito.

### 5.2.1. AID do Meio Natural (Meios Físico e Biótico)

O meio físico e biótico é tratado por muitos estudos de forma conjunta, sendo considerados como meio natural, principalmente, devido às relações intrínsecas que esses meios guardam na formação de ecossistemas e dos processos naturais. Considerando isto, para definição da Área de Influência Direta (AID) do meio natural, que abarca os meios físico e biótico, foram consideradas: (1) a localização das áreas requeridas às intervenções para a implantação e operação do Terminal de Granéis Líquidos Itajaí – TGLI (Área Diretamente Afetada), tanto em meio terrestre quanto em meio aquático; e (2) as áreas consideradas vulneráveis aos riscos de acidentes, conforme resultado apresentado nas modelagens do Estudo Ambiental de Risco do empreendimento.

Tendo isso em vista, a **AID do meio natural inclui na parte aquática**: o rio Itajaí-Açu a partir da confluência das Microbacias Hidrográficas Volta de Cima e Canal da Lagoa, até a zona costeira adjacente, incluindo uma área de aproximadamente 55 km<sup>2</sup> no entorno dos bota-fora para despejo dos sedimentos dragados; o rio Itajaí-Mirim e seu canal retificado (inserido da microbacia do rio Itajaí-Mirim);

e o ribeirão da Murta, inserido na microbacia Córrego da Murta (Figura 35).

Já a **Área de Influência Direta (AID) do meio natural a que se refere às áreas terrestres** inclui as Áreas de Preservação Permanente (APP), conforme o Código Florestal brasileiro (Lei N° 12.651/2012). Portanto, a AID referente às áreas terrestres abrange as margens de APP de 200 metros do rio Itajaí-Açu; APP de 50 metros do rio Itajaí-Mirim e seu canal retificado; e a APP de 30 metros do ribeirão da Murta (Figura 35). Sendo assim, esta AID abrange todos os sistemas ambientais de margem de rios diretamente afetadas pelo empreendimento, sejam eles antrópicos ou naturais, cobertos ou não por vegetação nativa, todos capazes, de diferentes maneiras, de abrigar as espécies de fauna.



## 5.2.2. AID do Meio Socioeconômico

Objetivando uma ampla análise e um diagnóstico preciso para a área de influência do Meio Socioeconômico do empreendimento, adotou-se dois recortes para realização de análises geoespaciais<sup>19</sup>, subdivididos com as seguintes nomenclaturas: Área de Influência Direta Restritiva (AID-Restritiva) e Área de Influência Direta Expansiva (AID-Expansiva) (Figura 36).

O recorte geoespacial da AID Restritiva foi estabelecido considerando os impactos que serão sentidos de maneira mais significativa pela população e usuários do local. Deste modo, ela é representada pelo entorno imediato circundante à ADA, em especial suas vias de acesso. Esta região sentirá os principais reflexos com as obras de instalação e futura operação do empreendimento.

Já para o recorte geoespacial da AID Expansiva, foram considerados os impactos que serão sentidos de maneira menos intensa, porém, com considerável importância. Neste sentido, ficou estabelecido o limite territorial do Município de Itajaí e de Navegantes, os quais sentirão os impactos positivos e adversos com a instalação e/ou operação do empreendimento.

## 5.3. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA – AII

A Área de Influência Indireta (AII) é a região onde os impactos se fazem sentir de maneira secundária ou indireta e, de modo geral, com menor intensidade em relação à Área de Influência Direta (AID). Os impactos são ocasionados pelo efeito cumulativo e sucessivo que as modificações provocam no meio.

### 5.3.1. AII do Meio Natural

Foi considerada como Área de Influência Indireta (AII) as microbacias adjacentes à Área de Influência Direta do meio natural, as quais apresentam os principais afluentes considerados como área de influência direta deste empreendimento: microbacias hidrográficas do rio Itajaí-Açu, do rio Itajaí-Mirim, do córrego da Murta e Volta de Cima localizadas no Município de Itajaí e microbacias do córrego Guaporuma, córrego Santiago e canal da Lagoa, localizadas no Município de Navegantes (Figura 36).

Em função da atividade objeto do licenciamento a ser implantado estar focada na parte terrestre do terreno do TGLI, e que os dois bota-fora marinhos a serem utilizados

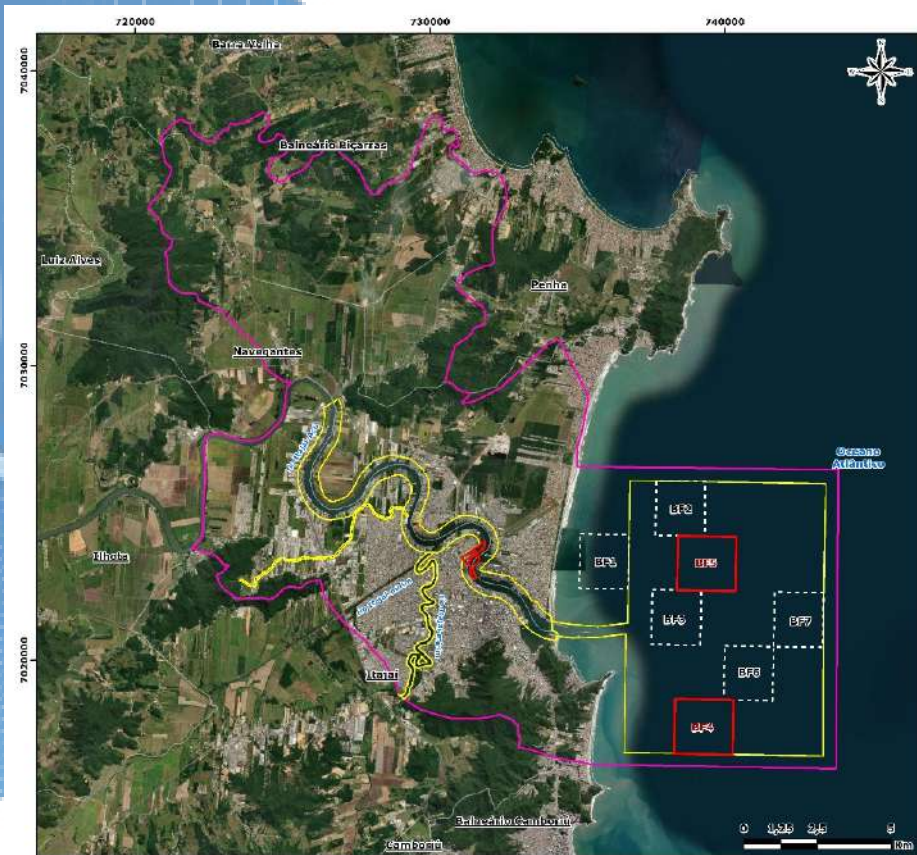
para descarte de sedimentos dragados encontram-se já licenciados e em operação, a AII não inclui uma área marinha em sua delimitação. Para a AII do meio natural deu-se uma maior ênfase para análise dos afluentes do rio Itajaí-Açu.

### 5.3.2. AII do Meio Socioeconômico

A Área de Influência Indireta (AII) é uma área potencialmente ameaçada e/ou beneficiada pelos impactos indiretos do empreendimento, abrangendo os sistemas socioeconômicos que podem ser impactados positivamente ou negativamente com a implantação e operação do empreendimento.

Sendo assim, a AII definida para o meio socioeconômico significa uma área de aproximadamente 95.730,02 km<sup>2</sup>, representada pelo Estado de Santa Catarina (Figura 37).

<sup>19</sup>Análise geoespacial: análise feita através de uma posição relativa de algo na superfície terrestre.



### Áreas de Influência Terminal de Granéis Líquidos Itajaí

Itajaí - SC



Sistema de Coordenadas em Projeção  
Universal Transversal de Mercator - UTM

Meridiano Central: 51º

Datum Horizontal: SIRGAS2000

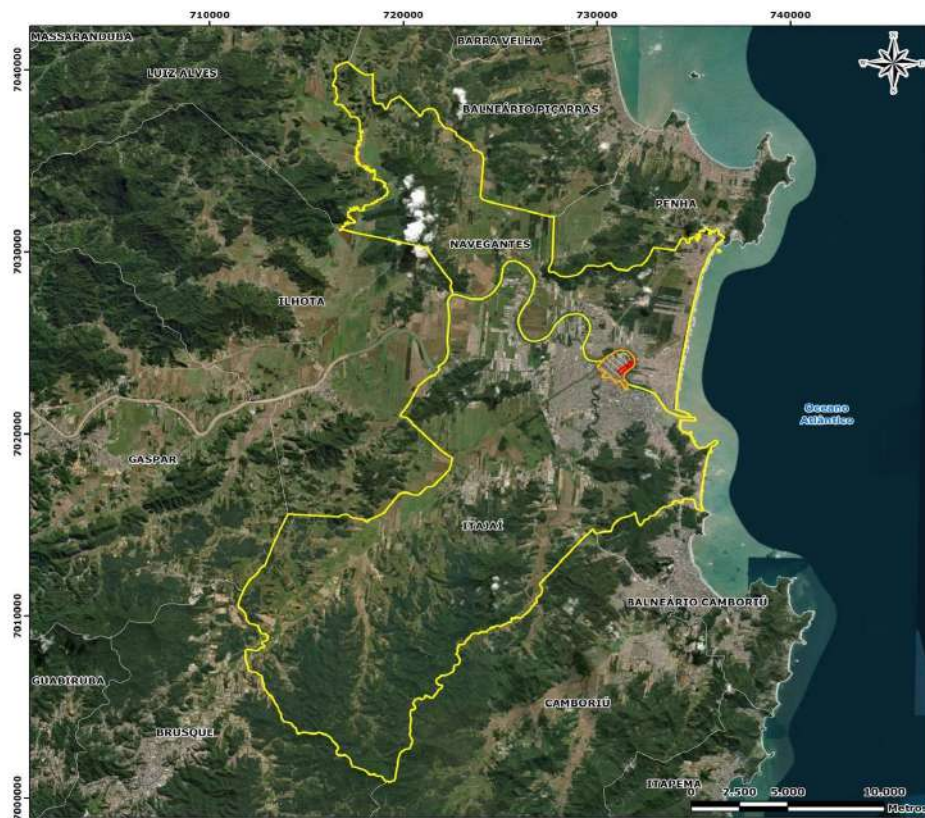
#### Legenda

#### Áreas de Influência - Meios Físico e Biótico

- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Influência Direta - AID
- Área de Influência Indireta - AII



Figura 36. Localização da Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII) dos meios físico e biótico na área terrestre e aquática do Terminal de Granéis Líquidos de Itajaí, Itajaí, SC.



**Áreas de Influência Direta Restritiva e Expansiva - Meio Socioeconômico Terminal de Grãos Líquidos Itajaí**

**Itajaí - SC**



Sistema de Coordenadas em Projeção Universal Transversal de Mercator - UTM  
Meridiano Central: 51°  
Datum Horizontal: SIRGAS2000

**Legenda**

- Área do Empreendimento - TGLI
- Divises Municipais

**Áreas de Influência Direta - Meio Socioeconômico**

- Área de Influência Direta - Restritiva
- Área de Influência Direta - Expansiva



Figura 37. Localização da Área de Influência Direta (AID) Expansiva e Área de Influência Direta (AID) Restritiva do Terminal de Grãos Líquidos de Itajaí, Itajaí, SC.

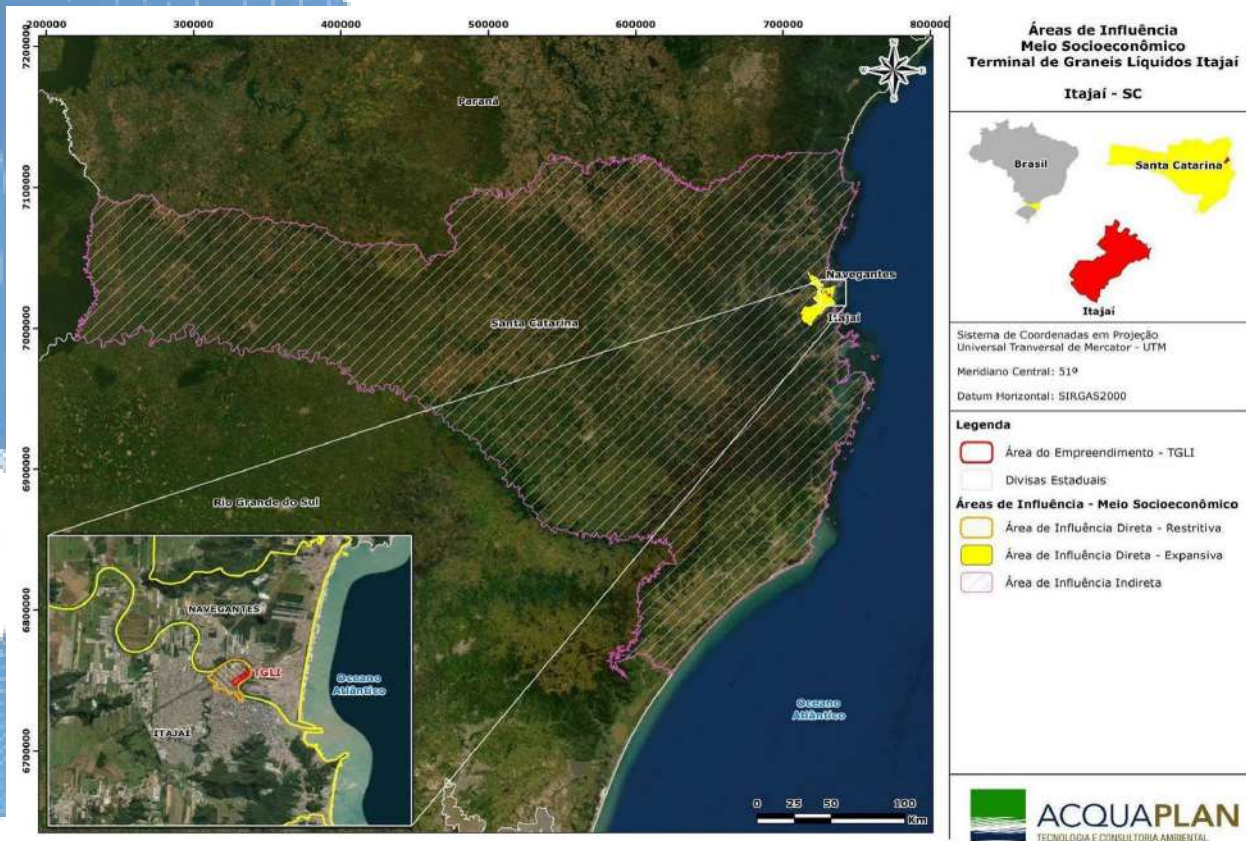


Figura 38. Mapa com a localização das áreas de influência do meio socioeconômico do Terminal de Granéis Líquidos de Itajaí - TGLI, Itajaí, SC.



## 6. SÍNTESE DOS RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL<sup>20</sup>

O objetivo do Diagnóstico Ambiental é apresentar os principais elementos do meio físico, biótico e socioeconômico passíveis de modificações com a instalação e operação do empreendimento, e desta forma facilitar a análise do órgão ambiental licenciador.

Para o desenvolvimento e levantamento dos elementos dos meios físico, socioeconômico e biótico, foi necessário o trabalho de uma equipe multidisciplinar<sup>21</sup> composta por técnicos qualificados. Esta equipe se envolveu diretamente no levantamento e processamento dos dados, oferecendo informações e subsídios técnicos de qualidade para avaliação e entendimento do estudo apresentado. Também, outras equipes foram diretamente envolvidas no desenvolvimento dos vários projetos, que subsidiam o processo administrativo de licenciamento ambiental do empreendimento, e que foram avaliados na elaboração do Estudo de Impacto Ambiental – EIA, e resumido neste RIMA.

<sup>20</sup>**Diagnóstico Ambiental:** é a caracterização da qualidade ambiental atual da área de abrangência do Estudo de Impacto Ambiental.

<sup>21</sup>**Equipe multidisciplinar:** grupo de pessoas com diferentes formações e especializações funcionais que trabalham para alcançar um objetivo comum, abrangendo variados campos do conhecimento técnico-científico.

## 6.1. DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO

No diagnóstico do **meio físico** foram caracterizados:

- Clima e Condições Meteorológicas;
- Geologia<sup>22</sup>, Geomorfologia<sup>23</sup> e Pedologia<sup>24</sup>;
- Recursos Hídricos Superficiais;
- Recursos Hídricos Subterrâneos;
- Sismicidade<sup>25</sup>;
- Paleontologia<sup>26</sup>;
- Oceanografia e Hidrodinâmica;
- Níveis de Pressão Sonora;
- Níveis de Vibração;
- Ruídos Subaquáticos – Acústica Subaquática;
- Qualidade do Ar.

### 6.1.1. Clima e Condições Meteorológicas

A região do baixo e médio Itajaí-Açu possui, de forma geral, uniformidade térmica, com o verão apresentando as maiores temperaturas e o inverno com as menores temperaturas. As chuvas mais intensas ocorrem, geralmente, durante a época chuvosa (verão) e as menos intensas, durante o inverno. O

número de dias em que ocorre a chuva, independentemente de sua intensidade, varia entre 120 e 180 dias por ano. A variação da precipitação na área de estudo não está ligada somente à passagem de sistemas frontais, mas também, à orografia<sup>27</sup>, a cobertura vegetal e edificações que alteram o microclima local. Nos últimos anos esta região sofreu com dois eventos de precipitação extrema, registrados em 2008 (Figura 39) e 2011, causando enchentes e deslizamentos. Contudo, em ambos os eventos as águas não atingiram a área onde se pretende instalar as estruturas físicas do TGLI.



Figura 39. Enchente de 2008 no Município de Itajaí, SC. Fonte: <https://omeninoquenaomachuca.wordpress.com/>.

A precipitação média anual total para o período de 2011 a 2019 foi de 1.691 mm, sendo os anos de 2011 e 2015 com os maiores valores de precipitação total registrados, de 2.260 mm e 2.313 mm, respectivamente. No período de 2011 a 2019 a temperatura média anual foi de 20,6°C, a máxima absoluta de 29,80°C em janeiro de 2019, e a mínima absoluta de 3,9°C em julho de 2013. A média da umidade relativa do ar para o período de 2011 a 2019 foi de 81,76%. As menores médias de umidade foram evidenciadas no trimestre J/F/M e O/N/D e as maiores médias nos trimestres são os meses de junho e julho. A velocidade média do vento no período de 2011 a 2019 foi 5,71 km/h com o mês de novembro apresentando a maior média e o mês de maio com a menor média. A maior velocidade média registrada no período foi no mês de novembro de 2012 com 7,44 km/h e a menor no mês de julho de 2014, com 3,63 km/h.

<sup>22</sup>**Geologia:** é uma das ciências da Terra que se dedica ao estudo da crosta terrestre, da matéria que a compõe, o seu mecanismo de formação, as alterações que ocorre desde a sua origem e a estrutura que a sua superfície possui atualmente.

<sup>23</sup>**Geomorfologia:** ramo da geologia física que estuda as formas do relevo terrestre atuais e investiga a sua origem e evolução.

<sup>24</sup>**Pedologia:** uma das disciplinas da ciência do solo, que trata esp. da morfologia, gênese e classificação do solo.

<sup>25</sup>**Sismicidade:** refere-se à frequência, tipo e tamanho dos terremotos registrados ao longo de um período de tempo na região.

<sup>26</sup>**Paleontologia:** ciência que estuda as formas de vida existentes em períodos geológicos passados, a partir dos seus fósseis.

<sup>27</sup>**Orografia:** descrição das montanhas (fronteiras, altura etc.) por meio de instrumento técnico adequado.

## 6.1.2. Geologia, Geomorfologia e Pedologia

Na planície costeira do litoral centro-norte catarinense são reconhecidas 20 unidades geológicas, sendo 10 unidades litoestratigráficas do embasamento rochoso e 10 unidades geológicas representando as fácies dos depósitos sedimentares dos sistemas continental, transicional e antropogênico (de origem humana).

Destas unidades geológicas, 09 são mapeadas na região da foz do rio Itajaí-Açu, sendo (Figura 40): (1) Complexo Granulítico de Santa Catarina; (2) Complexo Brusque; (3) Depósito colúvio-aluvionar; (4) Depósito aluvial; (5) Depósito eólico; (6) Depósito lagunar; (7) Depósito marinho-praial; (8) Depósito paludial; e (9) Depósito tecnogênico. Em relação à geomorfologia, a região da foz do rio Itajaí-Açu pode ser subdividida em cinco compartimentos geomorfológicos (Figura 39): (1) Embasamento Cristalino; (2) Aluvial; (3) Lagunar; (4) Eólico; e (5) Praial. No Município de Itajaí pode-se citar o morro da Cruz como representante do compartimento embasamento cristalino.

E em relação aos estudos dos solos (pedologia), no Município de Itajaí, foram identificados cinco tipos de solos predominantes (Figura 41): (1) Argissolo Vermelho-Amarelo; (2) Gleissolos Húmico e Pouco Húmicos; (3) Neossolos Quartzarênicos; (4) Neossolos Aluviais; e, (5) Neossolos Litólicos.

A geologia local é caracterizada pela presença de areias fina a média moderadamente selecionada. A caracterização física dos sedimentos analisados no médio e baixo estuário do rio Itajaí-Açu, através de quarenta campanhas amostrais ao longo de 12 anos, demonstrou que o ambiente estudado caracteriza-se por sedimentos finos, silte e argila, com contribuições de sedimentos de maior granulometria.

A caracterização química dos sedimentos analisados durante onze anos (2008/2019) de monitoramento no médio e baixo estuário do rio Itajaí-Açu, e na plataforma adjacente, demonstrou que a maioria dos metais e nutrientes analisados esteve abaixo dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA N° 454/2012 para o Nível 1 – limiar abaixo do qual há menor probabilidade de efeitos adversos à biota.

Os resultados da caracterização granulométrica (física) dos sedimentos a serem dragados indicaram classificação variável de silte grosso a areia fina. A variabilidade das frações granulométricas no estrato amostrado pode estar associada a fatores naturais de deposição de sedimentos e eventos extremos, assim como, a ações mecânicas de extração de areias e dragagens para manutenção do canal de navegação. A caracterização química dos sedimentos a serem dragados não apresentou nenhuma concentração das substâncias analisadas acima do Nível 1 estabelecido pela Resolução CONAMA N° 454/2012, isto é, estiveram de acordo com a legislação que estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado.

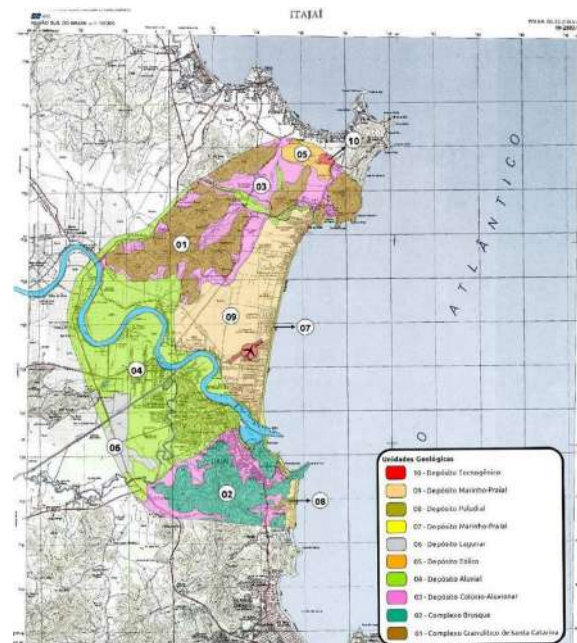
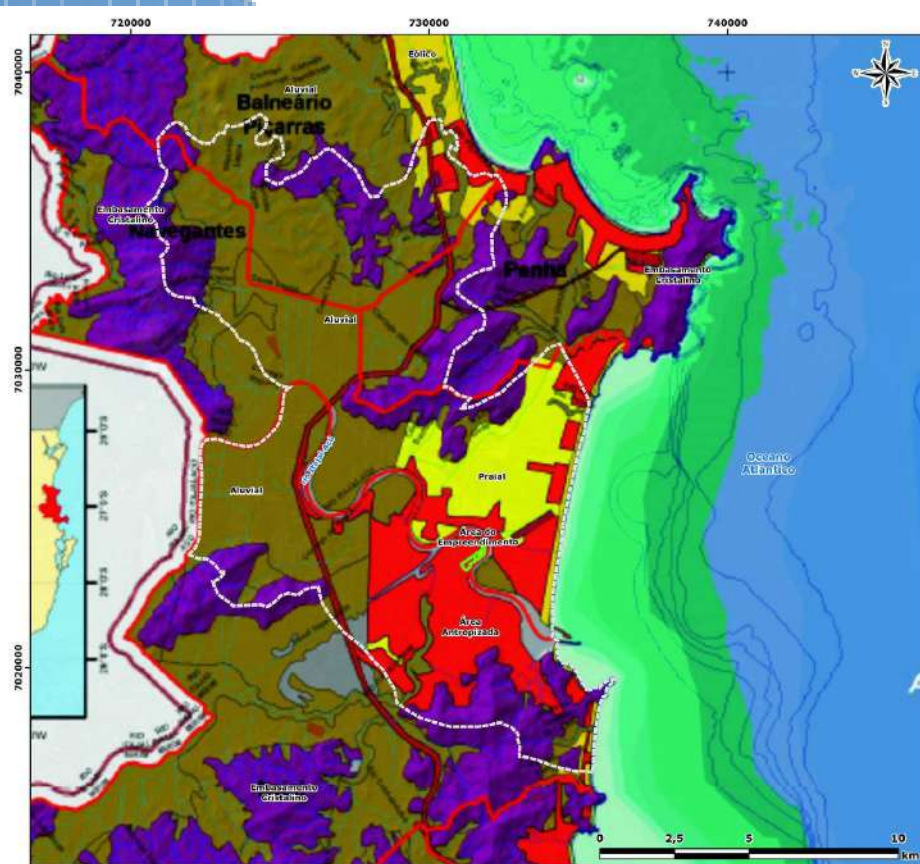


Figura 40. Mapa geológico da planície costeira da região da foz do rio Itajaí-Açu, tendo como base o mapa planialtimétrico da folha Itajaí (IBGE, 1981) na escala 1:50.000.



**Geomorfologia  
Terminal de Grãos Líquidos Itajaí**  
Itajaí - SC



Sistema de Coordenadas em Projeção  
Universal Transversal de Mercator - UTM  
Meridiano Central: 51º  
Datum Horizontal: SIRGAS2000

**Legenda**

**Áreas de Influência - Meios Físico e Biótico**

- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Influência Direta - AID
- Área Antropizada
- Depósitos Tecnogênicos

**Compartimentos Geomorfológicos**

- Embasamento Cristalino
- Aluvial
- Lagunar
- Eólico
- Praia



Figura 41. Mapa geomorfológico com a distribuição dos compartimentos da planície costeira do litoral centro-norte do Estado de Santa Catarina com detalhe para a região da foz do rio Itajaí-Açu. Fonte: SANTA CATARINA/GERCO (2010).

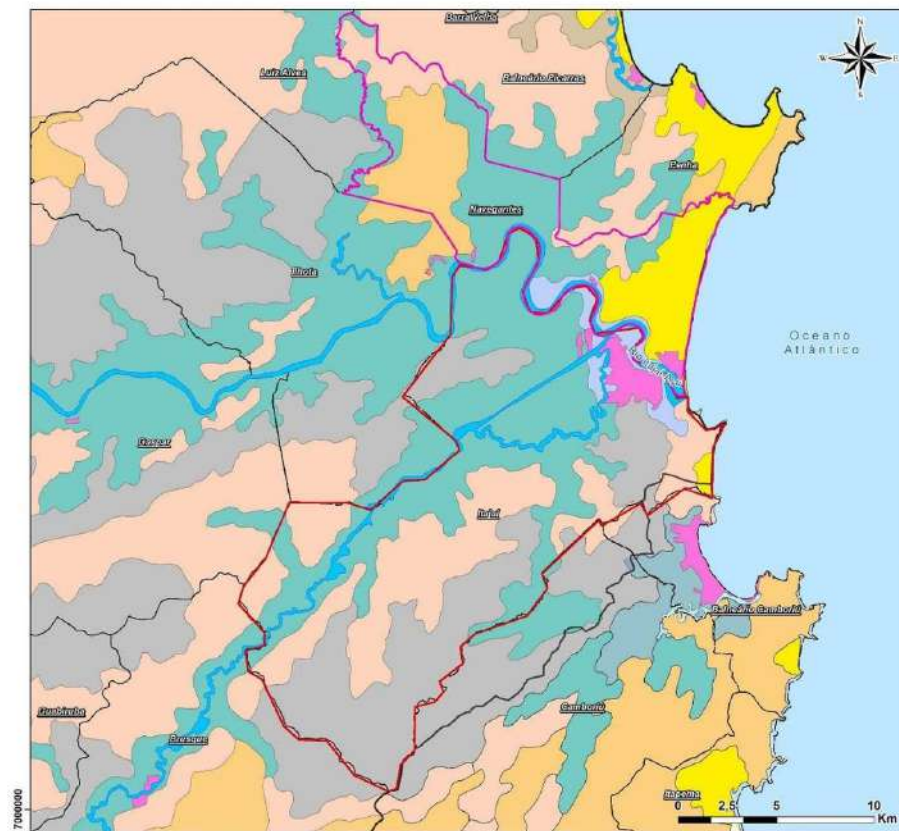
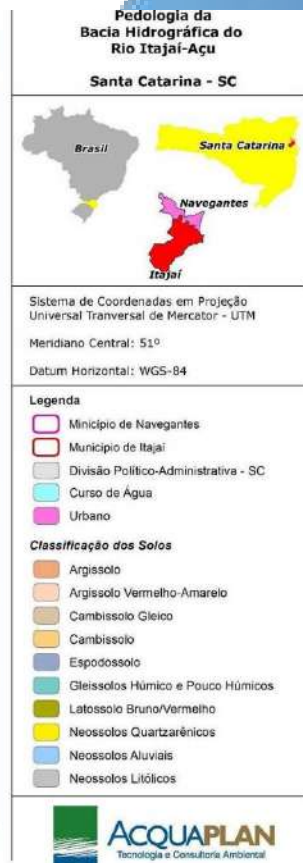


Figura 42. Mapa pedológico com detalhe para os municípios de Itajaí e Navegantes (FONTE: EMBRAPA, 2006)<sup>28</sup>.



<sup>28</sup>EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. ed. rev. atual. Brasília, DF: Embrapa Produção da Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

### 6.1.3. Recursos Hídricos Superficiais

O projeto de instalação do Terminal de Granéis Líquidos Itajaí – TGLI encontra-se localizado às margens do rio Itajaí-Açu, no Município de Itajaí, pertencendo à Região Hidrográfica R7.

As bacias hidrográficas inseridas na Área de Influência Direta – AID incluem o rio Itajaí-Açu, o rio Itajaí-Mirim e seu canal retificado (inserido da microbacia do rio Itajaí-Mirim) e o ribeirão da Murta, inserido na microbacia Córrego da Murta. Todas estas áreas estão compreendidas no baixo estuário da Bacia Hidrográfica do rio Itajaí-Açu (região da foz do rio Itajaí-Mirim, até sua desembocadura, no oceano Atlântico) e uma pequena porção do médio estuário.

A bacia do rio Itajaí-Açu é integrada por sete sub-bacias, sendo elas: Itajaí do Sul; Itajaí do Oeste; Itajaí do Norte; Benedito; Luis Alves; Itajaí-Açu; e Itajaí-Mirim (Figura 43). A bacia hidrográfica do rio Itajaí-Açu possui uma densidade de drenagem de 1,61 km/km<sup>2</sup>. A vazão média para o rio Itajaí-Açu fica em torno de 205 m<sup>3</sup>/s, sendo este valor variável, de acordo com o regime pluviométrico da bacia. Valores de vazão mínima de 50 m<sup>3</sup>/s podem ocorrer em períodos de estiagem, enquanto em situações de máximo deflúvio podem chegar a 1.120 m<sup>3</sup>/s. Em episódios de enchentes foram medidas descargas da ordem de 5.500 m<sup>3</sup>/s, sendo este registro obtido como máxima ocorrida em Blumenau no ano de 1983.

De forma geral, a caracterização físico-química das águas superficiais realizada durante os doze anos (2007/2019) de monitoramento no médio e baixo estuário do rio Itajaí-Açu, e na plataforma adjacente, demonstrou que a maioria dos metais e nutrientes analisados esteve abaixo dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA N° 357/2005, isso é, atendeu às condições estabelecidas pela legislação que trata da classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento. Os eventos em que foram observadas concentrações em desacordo com a legislação foram em sua maioria pontuais e localizados.

Destaca-se que os fatores que influenciam na qualidade das águas sob a área de influência direta do Terminal Portuário de Granéis Líquidos Itajaí – TGLI são relacionados à dinâmica de nutrientes e de outros elementos dissolvidos e particulados presentes no rio Itajaí-Açu, regida por uma série de processos e interferências humanas diferenciadas, principalmente a falta de um saneamento adequado na região. Porém, devido às características hidrodinâmicas e de autodepuração, principalmente pela influência marinha, a qualidade das águas da região investigada apresenta-se na maioria do período analisado, de acordo com o uso estipulado pela Resolução CONAMA N° 357/2005 para Classe 1, ou seja, de acordo com o estabelecido pela legislação que estabelece a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento.



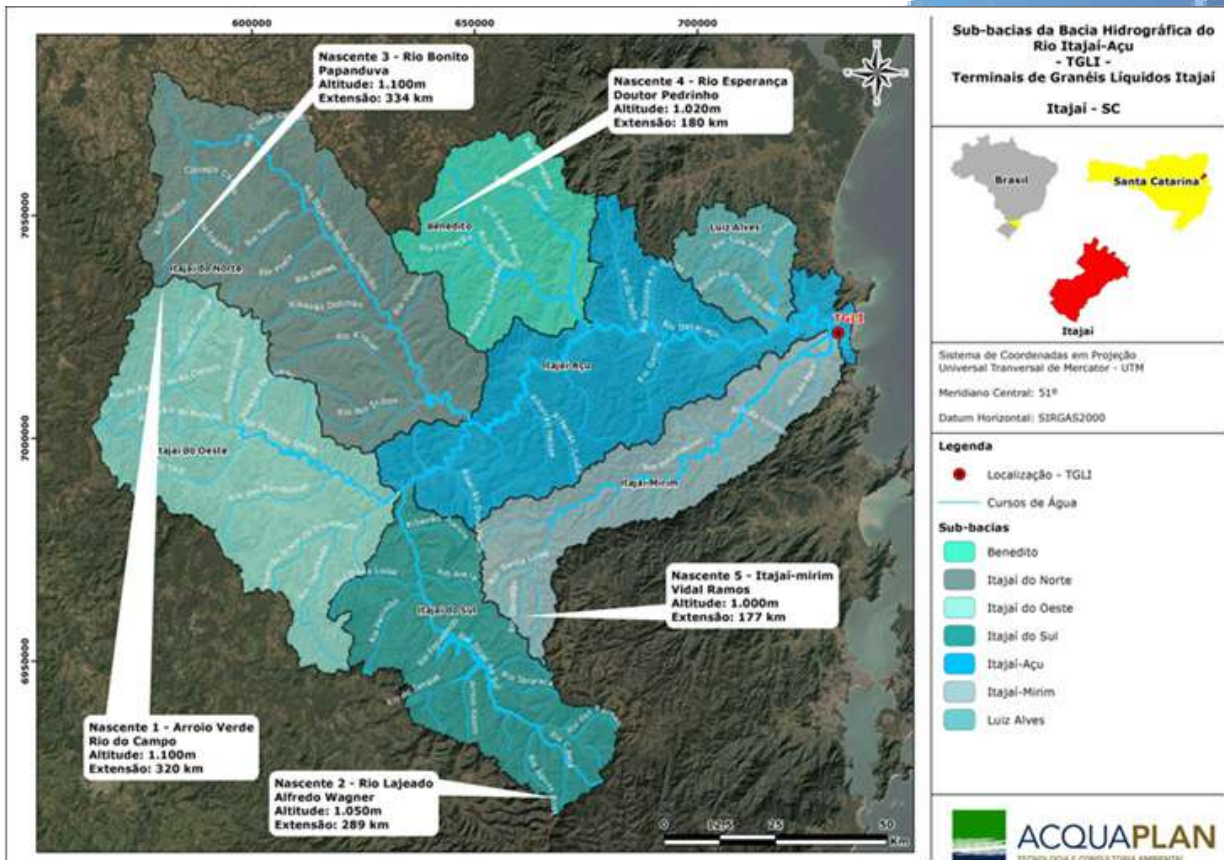


Figura 43. Bacia Hidrográfica do rio Itajaí-Açu: sub-bacias e hidrografia principal (COMITÊ DO ITAJAÍ, 2010)<sup>29</sup>.

<sup>29</sup>COMITÊ DO ITAJAÍ. 2010. Informações sobre a Bacia do rio Itajaí-Açu. Disponível em: <http://www.comiteitajai.org.br/>.

## 6.1.4. Caracterização Hidrogeológica<sup>30</sup>

Foram realizadas sondagens<sup>31</sup> em 10 (dez) pontos do terreno onde se prevê a instalação do terminal para a obtenção de amostras de solo. Os resultados obtidos visam a caracterização hidrogeológica da área em estudo.

De acordo com os resultados obtidos e representados na Figura 44, os vetores de fluxo indicam dois sentidos principais de fluxo, um diretamente para o leito do rio Itajaí-Açu (ao sudeste da área) e outro para leste-nordeste, seguindo para as margens do rio e áreas urbanas circundantes. A separação do fluxo ocorre aproximadamente ao centro da área (poço PM-10) sem que exista um condicionante evidente para esse comportamento.

Para a análise da qualidade das águas subterrâneas, foram instalados sete (7) poços de monitoramento, complementares aos três (3) poços já instalados no empreendimento em período anterior. A partir das análises químicas das amostras, assim como para as amostragens de solo, a maioria dos parâmetros estiveram abaixo do limite de quantificação do método analítico utilizado e, aqueles que apresentaram alguma concentração, estiveram abaixo dos valores orientadores estabelecidos pela Resolução CONAMA N° 420/2009<sup>32</sup> para investigação de águas subterrâneas.

As exceções foram observadas para os parâmetros ferro (PM01, PM02, PM03, PM04 e PM07) e manganês (PM 03, PM 07 e PM08), os quais não puderam ser relacionados às

atividades atuais ou passadas realizadas no sítio previsto para a instalação do empreendimento. Possivelmente, foram influenciadas pelas condições de oxirredução observadas nos poços monitorados, que são responsáveis pela maior mobilidade química destes dois elementos metálicos.

Importante observar que a mesma condição para os parâmetros ferro e manganês são observadas com frequência no monitoramento da qualidade das águas subterrâneas na área de influência do rio Itajaí-Açu.

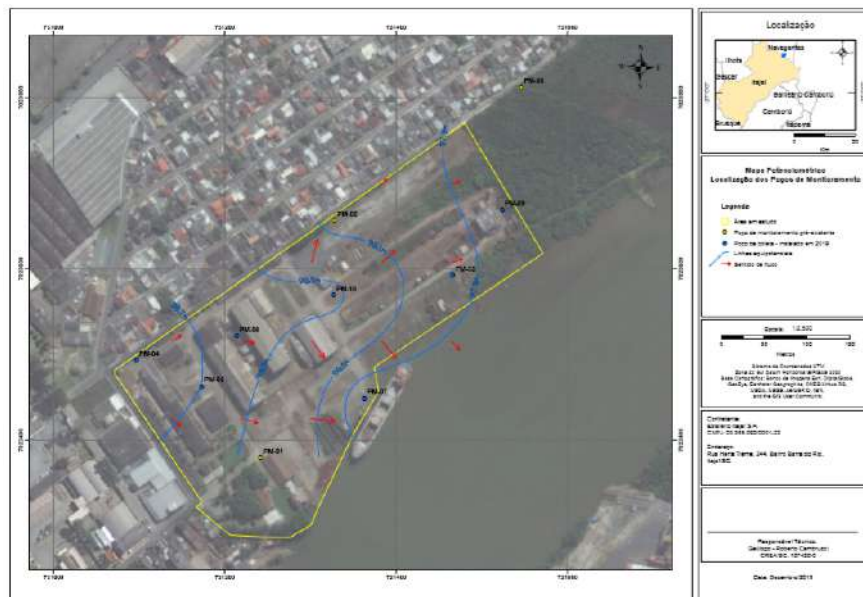


Figura 44. Mapa potenciométrico<sup>33</sup> do sítio previsto para a instalação do TGLI.

<sup>30</sup>**Hidrogeologia:** a ciência que estuda as águas subterrâneas quanto ao seu movimento, volume, distribuição e qualidade.

<sup>31</sup>**Sondagem:** consiste na abertura do furo do solo por meio de trados e/ou por lavagem, com execução de ensaio de penetração de amostrador padrão para investigação geológica-geotécnica de solos.

<sup>32</sup>**Resolução CONAMA N° 420/2009:** dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.

<sup>33</sup>**Potenciométrico:** método que se baseia na medida da diferença de potencial de uma célula eletroquímica na ausência de corrente.



**Poços de Monitoramento  
Terminal de Granéis Líquidos Itajaí  
Itajaí, SC**



Sistema de Coordenadas em Projeção Universal Transversal de Mercator - UTM

Meridiano Central: 51º

Datum Horizontal: SIRGAS2000

**Legenda**

- Ponto de Monitoramento
- Área Total do Imóvel
- Área do Empreendimento
- Divisas Municipais



Figura 45. Localização dos poços de monitoramento adicionais de água subterrânea (PM 04 a PM10) e sondagens de solo (PM01 a PM 10) na área do empreendimento.



### 6.1.5. Sismicidade<sup>34</sup>

A Sismologia é o ramo da geofísica que estuda os terremotos (ou sísmos): suas causas, efeitos, a propagação das ondas de vibrações emitidas pelo terremoto, etc. Em função do Brasil estar situado em uma região intraplacas<sup>35</sup>, a atividade sísmica registrada em seu território é de baixa magnitude. Da mesma forma, o Estado de Santa Catarina apresenta um histórico de baixíssimas ocorrências de eventos sísmicos.

Desta forma, com base nos dados levantados e consistidos com relação à sismicidade, conclui-se que o Terminal de Granéis Líquidos de Itajaí – TGLI será implantado em uma região que não representa riscos de segurança e integridade no que se refere a possível ocorrência de eventos sísmicos.

### 6.1.6. Paleontologia<sup>36</sup>

Os processos geológicos e geomorfológicos formadores deste ambiente não são favoráveis à formação e ocorrência de depósitos ou evidências fossilíferas<sup>37</sup> as quais, em teoria, necessitam de condições específicas para sua ocorrência, como o soterramento rápido do espécime orgânico, e consequente tempo geológico necessário que permita a diagênese<sup>38</sup> da rocha sedimentar, mantendo o registro da ocorrência do espécime.

A realização das amostragens realizadas no âmbito das sondagens geotécnicas<sup>39</sup> não evidenciaram a presença ou indícios de ocorrência de fósseis na área de estudo. Ainda, a partir destas amostragens, foi possível verificar

que o estrato sedimentar na área é composto por frações e camadas de argila siltosa a areia, de baixas resistências, não evidenciando a ocorrência de diagênese neste depósito sedimentar.

A ausência de informações e registros bibliográficos de fósseis ou evidências fossilíferas para a região de entorno do baixo estuário e foz do rio Itajaí-Açu corroboram com esta afirmação, denotando que este ambiente, de formação recente, não é propício para a ocorrência de exemplares paleontológicos.

<sup>34</sup>**Sismicidade:** refere-se à frequência, tipo e tamanho dos terremotos registrados ao longo de um período de tempo na região.

<sup>35</sup>**Região intraplacas:** região localizada distante das bordas das placas tectônicas, onde a sismicidade é menor que regiões em bordas de placas. É uma região tectonicamente mais estável.

<sup>36</sup>**Paleontologia:** ciência que estuda as formas de vida existentes em períodos geológicos passados, a partir dos seus fósseis.

<sup>37</sup>**Fossilífero:** local que contém fósseis animais ou vegetais.

<sup>38</sup>**Diagênese:** conjunto de processos químicos e físicos sofridos pelos sedimentos desde a sua deposição até a sua consolidação.

<sup>39</sup>**Sondagem geotécnica:** investigação do subsolo de forma pontual através da execução de perfuração por meio de equipamento manual ou moto-mecanizado para a obtenção de amostras de solos e rochas com a finalidade de caracterizar as formações geológicas presentes em subsuperfície, também sendo utilizadas para delimitar o nível freático local.



## 6.1.7. Oceanografia e Hidrodinâmica

Para a caracterização detalhada das condições oceanográficas e hidrodinâmicas da área de influência do empreendimento, foram coletados dados oceanográficos, hidrodinâmicos e meteorológicos ao longo de cinco (5) pontos amostrais (Figura 46).

Com relação a ondas, foi obtido que a altura significativa de onda ( $H_s$ ) na região costeira próxima à desembocadura do rio, para os meses de primavera e verão são semelhantes, com valor modal de 1,25 m. No outono o valor modal de  $H_s$  é 1,5 m e no inverno há maior distribuição de  $H_s$ , variando entre 1,25 e 2,5 m, sendo que em todas as estações são observados eventos com  $H_s$  maiores que 4 metros.

O inverno é a estação de maior energia e o verão de menor energia.

Em relação à hidrodinâmica do estuário do rio Itajaí-Açu, esta é diretamente relacionada às variações das marés astronômicas oceânicas e à descarga fluvial, que se alternam no domínio dos movimentos de água, da mistura de massas de água e na distribuição de sal e sedimentos ao longo do sistema. A altura média da maré é de 0,8 m, com máximas de 1,2 m durante períodos de sizígia, e níveis mínimos de 0,3 m durante períodos de quadratura, caracterizando um regime de micromarés<sup>40</sup> (SCHETTINI, 2002<sup>41</sup>).

Os eventos de flutuação da descarga fluvial no estuário do rio Itajaí-Açu não somente alteram o nível de água estuarina e a distribuição de sal, mas também a taxa de material particulado e dissolvido em suspensão. Em condições de descarga em torno de 300 m<sup>3</sup>/s, a penetração da água marinha alcança 18 km a montante da barra, e o Terminal de Granéis Líquidos Itajaí – TGLI se encontra cerca de 4,5 quilômetros da foz do rio Itajaí-Açu, no seu curso inferior. Com o aumento da descarga para valores superiores a 1.000 m<sup>3</sup>/s, a água salgada é totalmente expulsa da bacia estuarina. Nestas situações de alta descargas as condições operacionais do terminal são suspensas.

<sup>40</sup>Micromarés: amplitudes de marés inferiores a 2 metros.

<sup>41</sup>SCHETTINI, C.A.F. 2002. Caracterização física do estuário do rio Itajaí-Açu. Rev. Bras. Rec. Hidr., 7(1):123-142.

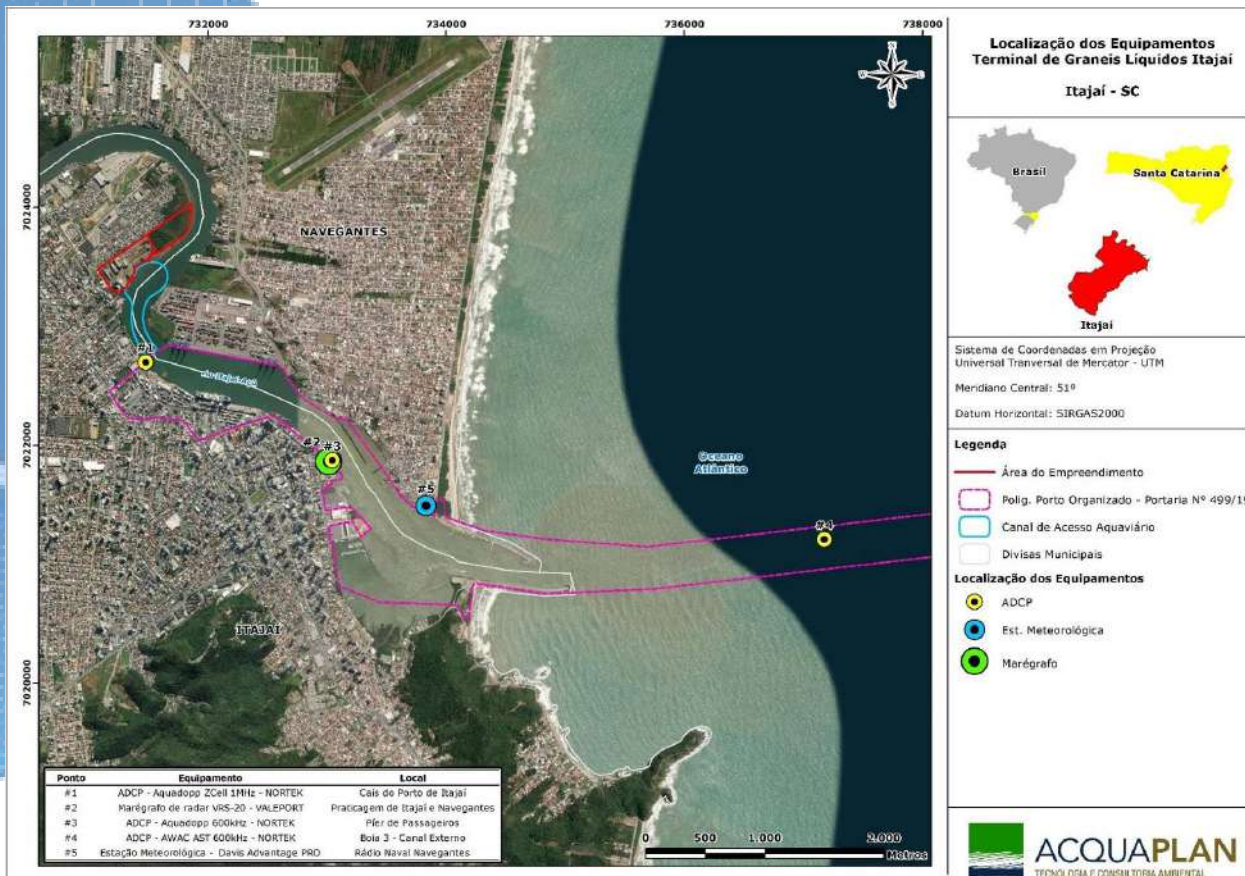


Figura 46. Localização das estações de medição utilizadas para a descrição das condições oceanográficas e hidrodinâmicas para a área de influência do empreendimento.

## 6.1.8. Níveis de Pressão Sonora<sup>42</sup>

Para a realização do diagnóstico dos níveis de pressão sonora foi realizada uma campanha amostral em 18 de novembro de 2019, com medições em vinte (20) pontos amostrais, abrangendo as imediações da área do Terminal de Granéis Líquidos Itajaí – TGLI (Figura 47).

A análise dos resultados do levantamento dos níveis de pressão sonora foi realizada considerando os Níveis de Critério de Avaliação – NCA's estabelecidos na NBR 10151:2019<sup>43</sup>, avaliando as ocupações do entorno dos pontos amostrais e o zoneamento arbitrado pela Lei Complementar N° 215/2012<sup>44</sup>.

Foi obtido que dentre os vinte (20) pontos analisados, treze (13) ocorreram ultrapassagens que variaram de 01 a 29 dB em relação aos níveis de critério estabelecidos pela NBR 10151:2019. Durante o campo foi observado que ocorreram "marteladas" que contribuíram para a elevação dos níveis de ruído registrados, que, possivelmente, seriam decorrentes das atividades do Estaleiro Itajaí no momento da medição.

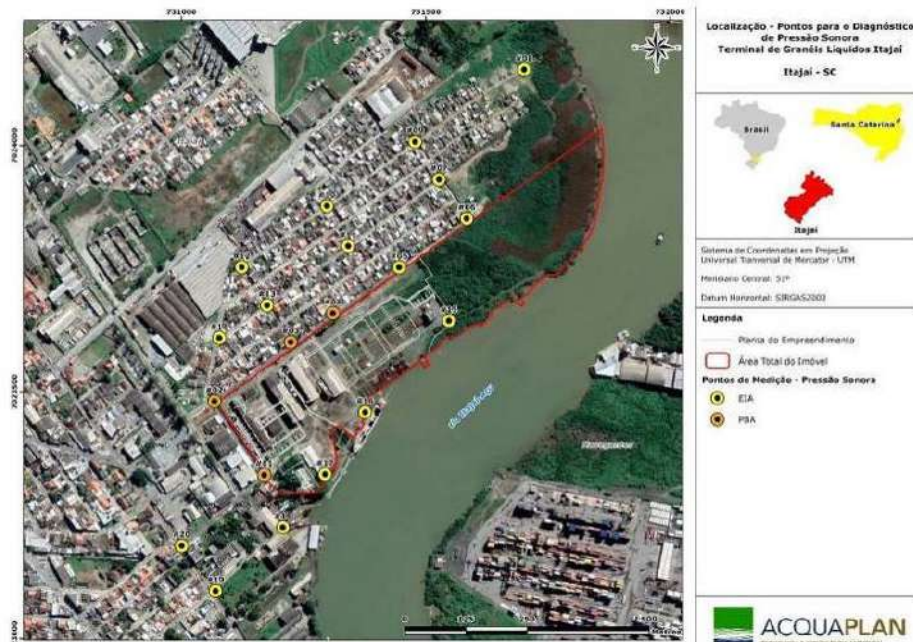


Figura 47. Localização dos pontos amostrais do diagnóstico dos níveis de pressão sonora abrangendo as imediações da área do Terminal de Granéis Líquidos Itajaí – TGLI.

<sup>42</sup>**Pressão Sonora:** é definida como o valor quadrático médio da pressão exercida em um determinado ponto por intervalo de tempo, causada por uma onda sonora.

<sup>43</sup>**NBR 10151:2019:** estabelece procedimentos para medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas.

<sup>44</sup>**Lei Complementar N° 215/2012:** institui normas para o código de zoneamento, parcelamento e uso do solo no Município de Itajaí.

## 6.1.9. Níveis de Vibração<sup>45</sup>

Para a realização do diagnóstico de vibração foi realizada uma campanha amostral com medições em vinte (20) pontos amostrais, abrangendo as imediações da área do Terminal de Granéis Líquidos Itajaí – TGLI (Figura 48).

Levando-se em conta a legislação utilizada como base, a Norma da National Roads Authority of Ireland (NRA, 2004), que prevê níveis máximos para vibração, verificou-se que dentre os vinte (20) pontos avaliados, cinco (5) ultrapassaram dos limites de níveis de vibração estabelecidos pela norma referida. Foi observado que durante o campo ocorreram “marteladas” que estariam associadas aos picos nos valores registrados de vibrações que, possivelmente, seriam decorrentes das atividades do Estaleiro Itajaí, ou de empreendimentos no entorno, no momento da medição.

Destaca-se que no Brasil não há padrões ambientais nacionais que regulamentem quais sejam os níveis de vibrações aceitáveis à população e ao meio ambiente. Igualmente, não há normas técnicas brasileiras que definam os materiais e métodos que deverão ser usados na determinação dos níveis de vibração.

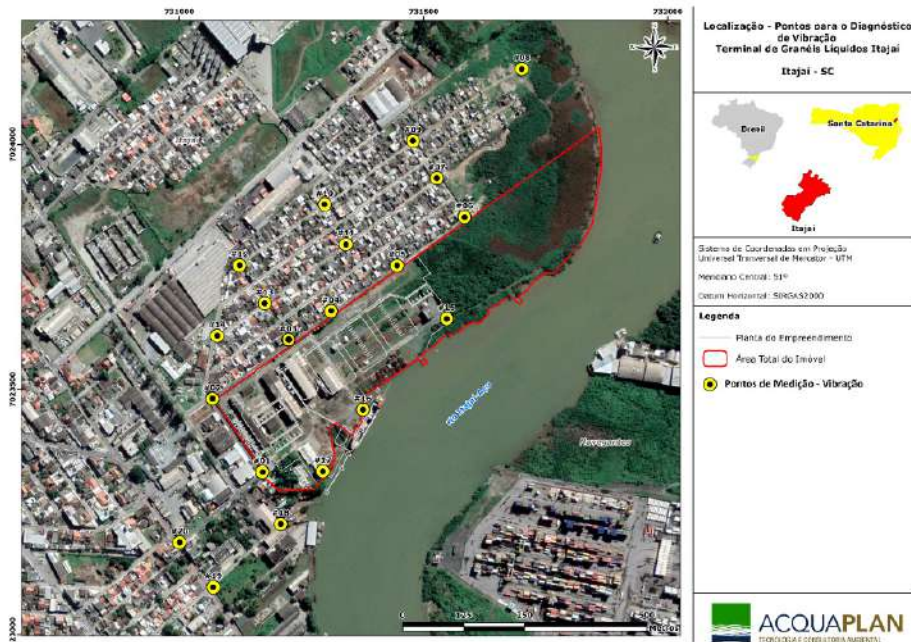


Figura 48. Localização dos pontos amostrais do diagnóstico dos níveis de vibração abrangendo as imediações da área do Terminal de Granéis Líquidos Itajaí – TGLI.

<sup>45</sup>**Vibração:** é o movimento de uma partícula ou de um corpo que oscila em torno de uma posição de equilíbrio.

<sup>46</sup>**NRA - National Roads Authority of Ireland (2004).** Guidelines for the treatment of noise and vibration in national road schemes. Disponível em: [http://webaux.cedex.es/egra/EGRA-ingles/I-Doc-umentacion/National\\_Methods/Irlanda\\_recomendaciones\\_%202004.pdf](http://webaux.cedex.es/egra/EGRA-ingles/I-Doc-umentacion/National_Methods/Irlanda_recomendaciones_%202004.pdf). Acesso em 26 de junho de 2019.

## 6.1.10. Ruídos Subaquáticos – Acústica Subaquática<sup>47</sup>

Para o desenvolvimento do diagnóstico dos ruídos subaquáticos foram empregadas cinco (5) campanhas amostrais, realizadas na região da foz do rio Itajaí e na plataforma costeira adjacente em dezoito (18) pontos amostrais (Figura 49), onde foi possível coletar os registros acústicos de todos os pontos previstos. Ademais, uma nova campanha foi realizada no dia 19 de novembro de 2021 para complementar a amostragem de acordo a exigência do IMA (IT 7542/2021 - IMA N° DIV/23465/CFI), sendo que essa campanha contou com mais seis (06) pontos amostrais no interior do estuário, sobretudo em locais próximos ao sítio previsto para a instalação do empreendimento, totalizando vinte e quatro (24) pontos.

A partir da caracterização acústica da região da foz do rio Itajaí-Açu foi possível observar que este é um ambiente com uma grande intensidade de ruídos antropogênicos, sendo que os pontos com os níveis de ruídos mais intensos são aqueles situados próximos às estruturas portuárias.

No caso da área monitorada na plataforma costeira adjacente à foz do rio Itajaí-Açu (e que engloba as áreas dos bota-foras licenciados para as obras de dragagem no estuário), os valores obtidos são compatíveis às intensidades sonoras encontradas na literatura para outras localidades costeiras.

Comparando as duas áreas monitoradas (região da foz e plataforma costeira), fica evidenciado que a região interna deste estuário é um local sujeito a um maior impacto pela poluição sonora.

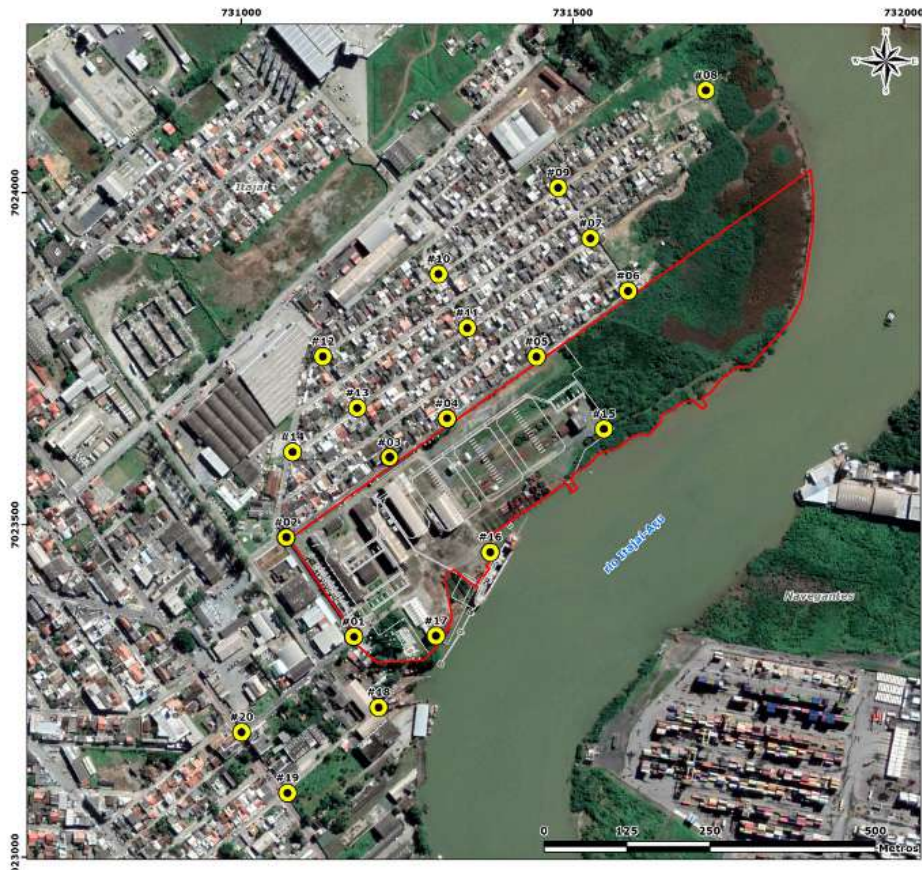
Conforme os estudos já desenvolvidos na região, entre os pontos #03, #04 e #05 encontra-se a área de maior ocorrência de mamíferos marinhos nesse ambiente. Desta forma, considerando os níveis de ruído obtidos e o padrão de dissipação verificado nesse estudo, mesmo com a geração de elevados ruídos durante as obras de instalação do TGLI, é provável que o ruído seria dissipado até chegar na área dos pontos #03, #04 e #05.

Britto & Barreto (2004)<sup>48</sup> descrevem que o comportamento da espécie de pequeno cetáceo *Tursiops truncatus* se altera com dragagem no local, com redução das atividades de pesca e aumento dos deslocamentos. Os autores ainda relatam que para esta área, a ocorrência dos animais foi registrada mesmo com a atividade de dragagem dentro do rio Itajaí-Açu; o que indica que as espécies que utilizam esse rio de algum modo estão tolerando os impactos existentes.

Entretanto, salienta-se que os mamíferos marinhos que utilizam o estuário do rio Itajaí-Açu, não têm neste ambiente sua área exclusiva de ocorrência. A hipótese mais aceita pelos pesquisadores é que a ocorrência de cetáceos na foz do rio Itajaí-Açu seja esporádica, com comportamentos de deslocamento, alimentação e socialização.

<sup>47</sup>**Acústica Subaquática:** é o estudo da propagação do som na água e a interação das ondas mecânicas, que constituem o som, com a água e seus limites.

<sup>48</sup>**Britto, M. K. & Barreto, A. S. 2004.** O efeito da ação antrópica sobre os golfinhos flipper (*Tursiops truncatus*) ocorrentes na foz do rio Itajaí-Açu (SC). Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, SC, Brasil. 55 pág.



**Localização - Pontos para o Diagnóstico de Vibração Terminal de Granéis Líquidos Itajaí**

**Itajaí - SC**



Sistema de Coordenadas em Projeção Universal Transversal de Mercator - UTM

Meridiano Central: 51°

Datum Horizontal: SIRGAS2000

**Legenda**

- Planta do Empreendimento
- Área Total do Imóvel
- Pontos de Medição - Vibração



Figura 49. Mapa de distribuição dos pontos de coleta de dados acústicos na região da foz do rio Itajaí-Açu e plataforma costeira adjacente, utilizados nas campanhas realizadas em 2019 e os novos pontos inseridos como exigência da IT 7542/2021 (IMAN° DIV/23465/CFI).

## 6.1.11. Qualidade do Ar

A gestão da qualidade do ar tem como objetivo garantir que o desenvolvimento socioeconômico ocorra de forma sustentável e ambientalmente segura. O diagnóstico de qualidade do ar envolveu programas de monitoramento de sete (7) empreendimentos localizados no estuário do rio Itajaí-Açu (Figura 50).

Os resultados mostraram que os valores constatados nos respectivos programas de monitoramento estão dentro dos limites legais para todos os parâmetros analisados, as quais as concentrações de poluentes obtidas não se preveem efeitos adversos sobre o bem-estar da população, assim como, prevê-se danos mínimos à fauna, à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral.

Os baixos valores constatados no Estaleiro Itajaí, onde se pretende instalar o TGLI, são decorrentes da falta de emissões nessa região, que não tem emissões industriais importantes, além da presença constante de ventos litorâneos que ajudam na dispersão dos contaminantes/ poluentes presentes no ar, o que leva a uma diminuição das suas concentrações, caso estes poluentes estejam presentes.

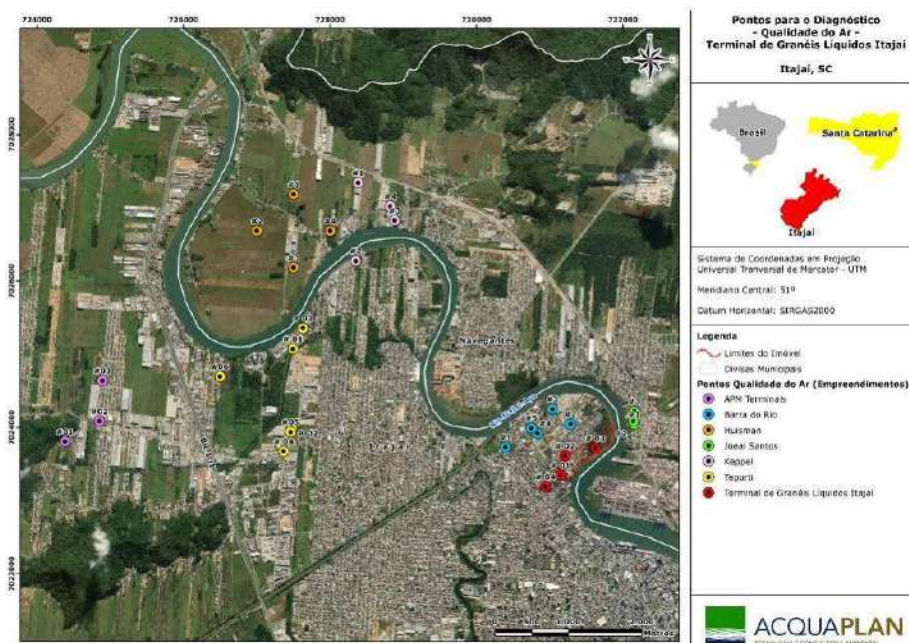
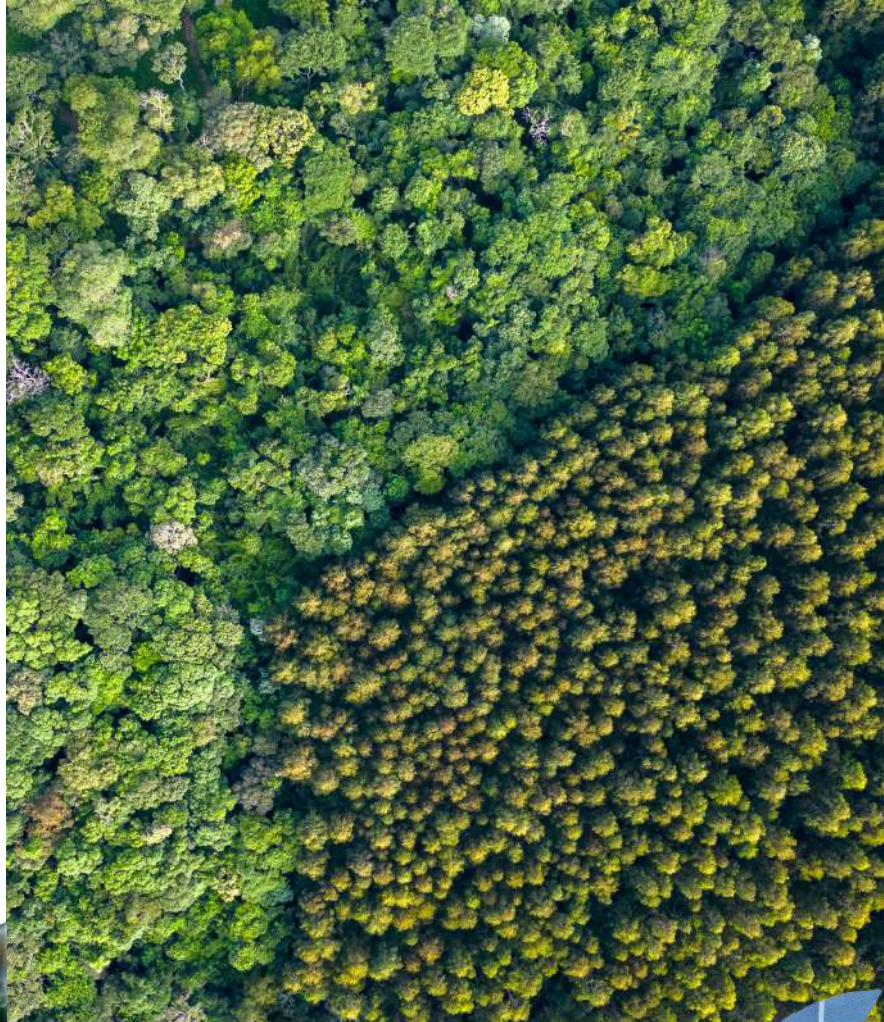


Figura 50. Localização dos pontos amostrais usados no diagnóstico da qualidade do ar do Estaleiro EISA e seu entorno.

## 6.2. DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO

No diagnóstico do **meio biótico** foram caracterizados:

- Flora;
- Biota Terrestre;
- Biota Aquática;
- Unidades de Conservação e Áreas Prioritárias para Conservação.





## 6.2.1. Flora

O Estado de Santa Catarina tem uma extensão territorial de 95.985 km<sup>2</sup>, e está totalmente inserido no bioma Mata Atlântica. O Estado apresenta, atualmente, um percentual de 41,4% (3.967.603 ha) de bioma original, sendo que 11,9% (1.136.317 ha) são áreas de até 1 ha (SOS MATA ATLÂNTICA / INPE, 2018)<sup>49</sup>. A Floresta Ombrófila Densa recobre

toda a porção da planície litorânea, encostas e morros. Considerando a localização geográfica, tendo como base os fatores de altitude, a Floresta Ombrófila Densa pode ser subdividida em Aluvial, das Terras Baixas, Sub-Montana, Montana e Alto Montana (VELOSO *et al.*, 1991) (VELOSO *et al.*, 1991<sup>50</sup>) (Figura 51).



Figura 51. Subdivisões da Floresta Ombrófila Densa. (Fonte: ACQUAPLAN, 2017)<sup>51</sup>.

<sup>49</sup>SOS MATA ATLÂNTICA & INPE, 2018. Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica. São Paulo, 2019. 65p.

<sup>50</sup>VELOSO, H.P.; RANGEL-FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. 1991. Classificação da Vegetação Brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro, IBGE. 124p.

<sup>51</sup>ACQUAPLAN. Atlas Ambiental da Foz do Rio Itajaí-Açu, 2017.

Na região da foz do rio Itajaí-Açu a vegetação é, atualmente, composta predominantemente por formações florestais secundárias afetadas pela intensa exploração madeireira ocorrida até a década de 1980 e, posteriormente, pelo crescente processo de urbanização. Além destas formações são observadas para a foz do rio os ecossistemas costeiros, como as praias, dunas, manguezais e marismas. Estes são de grande importância na proteção e manutenção da estabilidade da linha de costa, dos cursos d'água e das estruturas urbanas, pois atuam diretamente na atenuação de impactos ambientais decorrentes de eventos episódicos de alta energia. Além disto, desempenham funções vitais

na sobrevivência de diversas espécies da fauna, atuando como áreas de proteção, alimentação, reprodução, berçário e descanso para espécies migratórias e residentes.

A área de remanescente florestal adjacente ao sítio previsto para instalação do TGLI é fortemente influenciada pelos processos hidrodinâmicos do rio Itajaí-Açu, passando por diversos pulsos de alta vazão, eventos episódicos e extremos de cheias. Esses eventos ocasionaram modificações nos sistemas marginais, levando, inclusive, à substituição de espécies vegetais. Este remanescente vegetal (Figura 52) compreende, aproximadamente, 44% da área total

do terreno onde se pretende instalar o TGLI, ou seja, uma área de 75.769,98 m<sup>2</sup>.

Este remanescente apresenta-se colonizado por espécies terrestres (Tabela 15) (nativas e exóticas) provenientes de diferentes ambientes localizados às margens do rio Itajaí-Açu, contando também com a presença de exemplares de ambientes alagadiços (Figura 51), provenientes de regiões marginais do rio, desenvolvidos em decorrência dos ciclos de maré.



Figura 52. Remanescente vegetal adjacente ao Estaleiro Itajaí S/A, futuro Terminal de Granéis Líquidos Itajaí - TGLI. Área A - local atualmente estabilizado e colonizado por vegetação com a presença de espécies terrestres (nativas e exóticas); Área B - Vegetação de áreas alagadas.

**Tabela 15.** Lista de espécies vegetais encontradas no remanescente vegetal do terreno onde está instalado o Estaleiro Itajaí, adjacente ao local onde futuramente será implantado o Terminal de Granéis Líquidos Itajaí – TGLI.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	STATUS
Amaryllidaceae	<i>Crinum asiaticum var. japonicum Baker</i>	lírio	Exótica
Araliaceae	<i>Hydrocotyle bonariensis</i>	erva capitão	Nativa
	<i>Vernonia platensis</i>	assa-peixe	Nativa
	<i>Mikania sp.</i>	-	Nativa
	<i>Pterocaulon alopecuroides</i>	barbaço	Nativa
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia Raddi</i>	aroeira-brava	Nativa
Annonaceae	<i>Annona glabra L.</i>	cortiça	Nativa
Boraginaceae	<i>Cordia verbenacea</i>	erva baleeira	Nativa
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa (L.) C.F.Gaertn.</i>	mangue-branco	Nativa
Convolvulaceae	<i>Ipomoea alba</i>	dama da noite	Nativa
	<i>Ipomoea cairica</i>	corda de viola	Nativa
Cyperaceae	<i>Cyperus sp1</i>	tiririca	Nativa
	<i>Cyperus sp2</i>	tiririca	Nativa
Fabaceae	<i>Erythrina speciosa Andrews</i>	mulungu	Nativa
	<i>Mimosa bimucronata (DC.) Kuntze</i>		Nativa
Leguminosae	<i>Cassia leptocarpa</i>	mata pasto	Nativa
Malvaceae	<i>Talipariti tiliaceum var. pernambucense (Arruda) Fryxell</i>	hibisco	Nativa
Pteridaceae	<i>Acrostichum danaeifolium Langsd &amp; Fisch.</i>	samambaia do mangue	Nativa
Plantaginaceae	<i>Callitriche deflexa</i>	tapete verde	Nativa
Solanaceae	<i>Solanum americanum</i>	maria preta	Nativa
Thyphaceae	<i>Thypha domingensis</i>	taboa	Nativa

Na porção interna do remanescente vegetal observa-se uma área colonizada por vegetação terrestre nativa (Figura 52), composta especialmente por *Schinus terebinthifolius* (Figura 53) e *Mimosa bimucronata* (Figura 54), com a presença de alguns exemplares de vegetação de áreas alagadiças nas regiões de borda, principalmente *Acrostichum danaeifolium* (Figura 55) e *Talipariti tiliaceum var. pernambucense* (Figura 56).



**Figura 53.** Espécies arbustiva/arbórea *Schinus terebinthifolius* (aroeira) registrada no remanescente vegetal adjacente ao Estaleiro Itajaí, futuro TGLI.

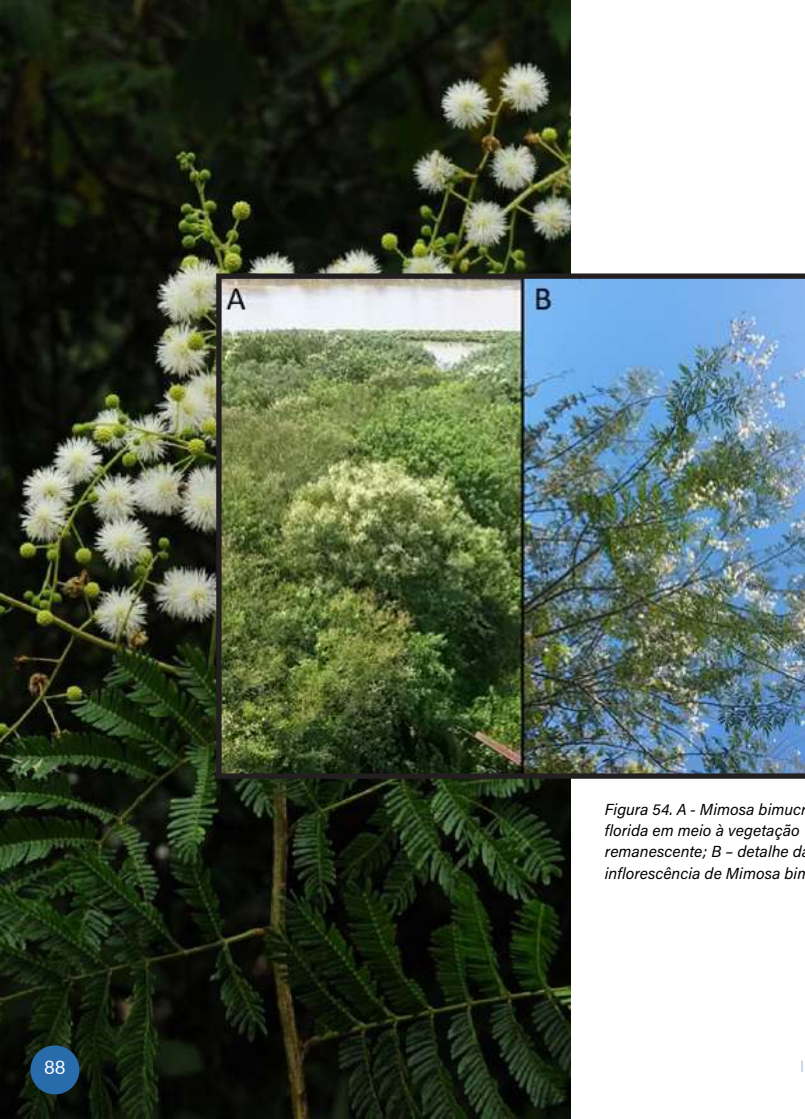


Figura 54. A - *Mimosa bimucronata* florida em meio à vegetação remanescente; B - detalhe da inflorescência de *Mimosa bimucronata*.



Figura 55. Exemplares de *Acrostichum danaeifolium* (samambaia-do-mangue).



Figura 56. Formação de *Talipariti tiliaceum* var. *pernambucense* (algodão-da-praia).

Parte do remanescente vegetal adjacente ao futuro TGLI é caracterizada como brejo ou pântano, apresenta baixa declividade, sedimento de pequena granulometria, e é alagado a cada ciclo de maré, especialmente nas marés de sizígia. Nestas áreas sujeitas ao alagamento são observadas densas formações de *Thypha domingensis* (Figura 57), *Talipariti tiliaceum* var. *pernambucense*, *Crinum asiaticum* var. *japonicum*, *Schinus terembitifolius* e *Acrostichum danaeifolium*. Ocorrem também indivíduos isolados de *Laguncularia racemosa* na borda desta parte do remanescente.

Das espécies observadas no local, *Laguncularia racemosa* (Figura 58) foi a única representante do ecossistema manguezal. Outras espécies típicas de mangue não foram encontradas ao longo do estuário do rio Itajaí-Açu, podendo ser a baixa salinidade um fator de limitação para esta formação vegetal, uma vez que as espécies de mangue perdem em competição para espécies melhor adaptadas à condição de baixa salinidade. Também a alta dinâmica observada no canal do rio Itajaí-Açu é fator determinante para o não desenvolvimento do ecossistema manguezal na área, como já descrito anteriormente.



Figura 57. *Typha dominguenensis* em porção interna à área de ocorrência de indivíduos de *Laguncularia racemosa* (Foto ano de 2014).



Figura 58. Exemplar de *Laguncularia racemosa* na borda do remanescente vegetal adjacente ao Estaleiro Itajaí, futuro TGLI.

Nas margens do remanescente vegetal adjacente às futuras obras de implantação do TGLI registrou-se ainda elevada quantidade de lixo inorgânico, além de restos de madeira, proveniente do rio e depositado em meio à vegetação no período de maré alta. Este material é outro fator que influencia no processo de colonização e desenvolvimento da vegetação de áreas marginais, uma vez que seu transporte pode arrancar mecanicamente os indivíduos menores e/ou provocar o sufocamento da vegetação (Figura 59), além de trazer propágulos e ou sementes de espécies exóticas ao remanescente vegetal.



Figura 59. Material particulado proveniente do rio e depositado sobre a vegetação da área de estudo.

Ressalta-se que, ao longo do tempo, a área alagada passou por diversas "lavagens" como consequência dos eventos de cheia do rio Itajaí-Açu. Estas lavagens ocasionaram a substituição das espécies vegetais, inclusive ficando em alguns períodos livre de plantas. Desta forma, a área sofreu diversas sequências de sucessões secundárias interrompidas, propiciando a colonização de diferentes espécies ruderais<sup>53</sup>, em períodos distintos.

#### 6.2.1.1.1. Inventário Florestal para Solicitação de Supressão de Vegetação Nativa em Área Urbana

Para inventariar a área de supressão da vegetação caracterizada pela Vegetação Nativa em Estágio Médio de Regeneração – (ETAPA I), Árvores Nativas Isoladas – (ETAPA

II) e Árvores Exóticas Isoladas – (ETAPA III), foi utilizado o Censo (Inventário 100% das espécies vegetais presentes).

A área total requerida para supressão de vegetação nativa e exótica para a implantação do TGLI é de 8.110,00 metros quadrados (0,8110 hectares), sendo que deste total, 3.490,00 m<sup>2</sup> são correspondentes a Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas em Médio de Regeneração; 1.340,00 m<sup>2</sup> são correspondentes às Árvores Nativas Isoladas; e, 3.280,00 m<sup>2</sup> são correspondentes às Árvores Exóticas Isoladas.

Da área total útil do empreendimento (101.900,00 m<sup>2</sup>), 3,42% possui floresta nativa em estágio médio de regeneração<sup>54</sup>, a vegetação arbórea exótica isolada representa 3,22%, vegetação nativa isolada representa 1,32% e 92,04% possui área livre de vegetação nativa e exótica, ou seja, as áreas já contempladas por Infraestrutura (pátio, acessos, edificações, estacionamento) (Figura 60).

Da área total requerida de supressão de vegetação, 4.830,00m<sup>2</sup>, o volume de lenha é de 17,5247 metros cúbicos, que utilizando o fator de empilhamento de 1,5, chegamos ao volume total de 26,2871 estéreos. Não há geração de volume de toras neste estudo.

<sup>53</sup>**Espécies ruderais:** espécies vegetais que se desenvolvem em ambientes fortemente perturbados pela ação humana, que podem incluir vegetação nativa e exótica.

<sup>54</sup>**Estágio médio de regeneração:** este estágio pode ocorrer entre seis e quinze anos depois do abandono do solo. As árvores podem atingir o comprimento de doze metros. A diversidade aumenta, mas ainda há predominância de espécies de árvores pioneiras.

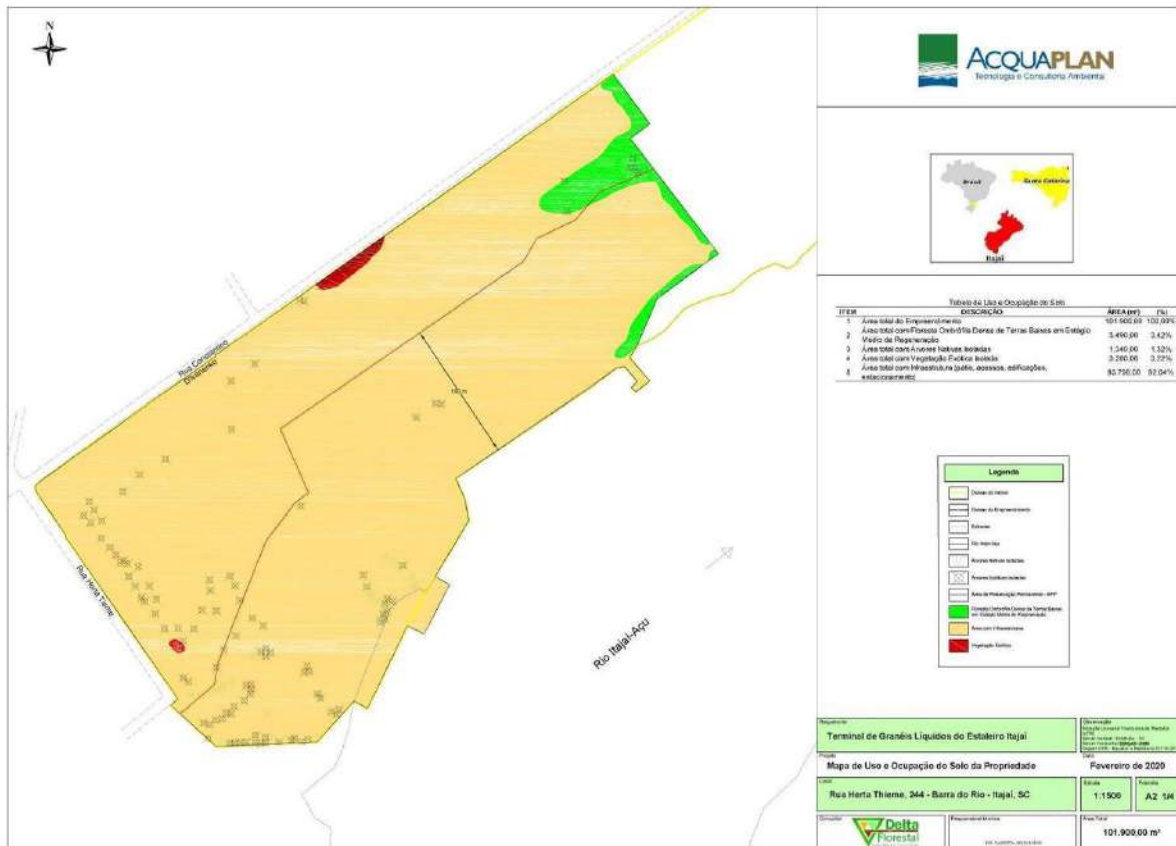


Figura 60. Mapa atual de uso e ocupação do solo na Área Diretamente Afetada pelo Terminal de Granéis Líquidos Itajaí - TGLI. Observa-se, em verde e em vermelho, as áreas onde haverá a supressão de vegetação (corte), seja de mata nativa ou então de árvores isoladas.

## 6.2.2. Fauna Terrestre

Para o diagnóstico da fauna nas áreas de influência do TGLI (ADA e AID) foram realizadas doze (12) campanhas de amostragem em oito (8) diferentes fragmentos vegetacionais (Figura 61). Os levantamentos foram realizados em diferentes grupos faunísticos (herpetofauna<sup>55</sup>, avifauna<sup>56</sup> e mastofauna<sup>57</sup>) existentes.

Para a herpetofauna foram registrados um total de 329 indivíduos distribuídos em 26 espécies. Dentre as espécies de anfíbios e répteis registradas no estudo, estas se restringem a espécies comuns e generalistas, ou seja, aquelas pouco exigentes quanto aos hábitos alimentares e ambientais, se adaptando facilmente às mudanças no meio em que vivem. A seguir, na Figura 62, está apresentado o registro fotográfico de algumas espécies de anfíbios e répteis visualizados ao longo das amostragens realizadas neste diagnóstico.

Nenhuma das espécies de anfíbios e répteis registradas nas áreas de influência (ADA e AID) do TGLI consta na lista de espécies da fauna ameaçadas a nível estadual, nacional ou global, seguindo as listas oficiais de espécies ameaçadas de extinção.

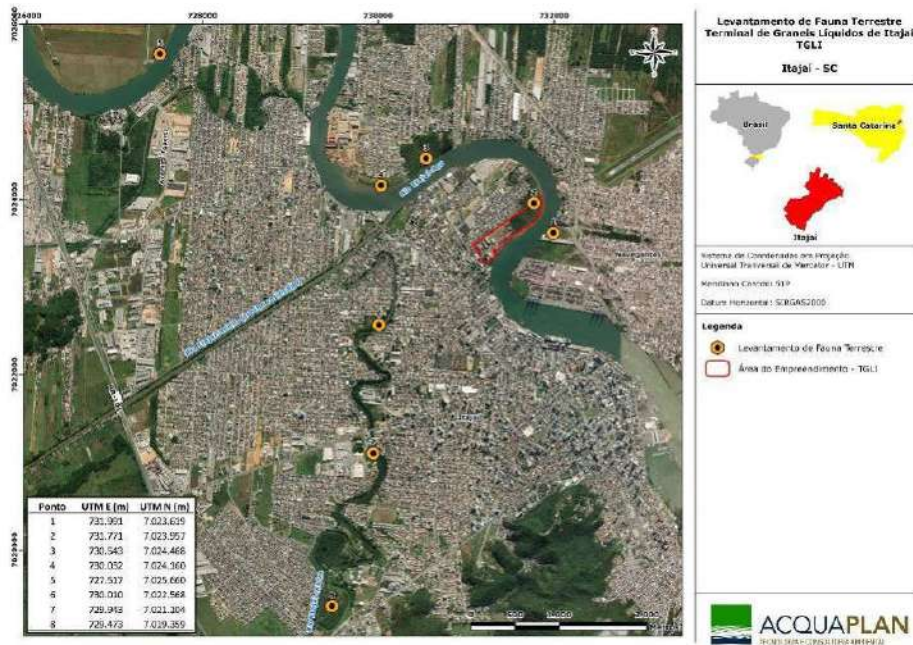


Figura 61. Localização das áreas de amostragens (ADA e AID) da biota terrestre do Terminal de Granéis Líquidos Itajaí - TGLI, Itajaí, SC.



Figura 62. Registros fotográficos de algumas espécies de anfíbios e répteis nas amostragens (ADA e AID) da biota terrestre do Terminal de Granéis Líquidos Itajaí - TGLI, Itajaí, SC: A=*Rhinella icterica*; B=*Dendropsophus wernerii*; C=*Boana faber*; D=*Scinax granulatus*.

<sup>55</sup>Herpetofauna: grupo animal que corresponde aos anfíbios e répteis.

<sup>56</sup>Avifauna: grupo animal que corresponde às aves.

<sup>57</sup>Mastofauna: grupo animal que corresponde aos mamíferos.

No diagnóstico da avifauna foi possível registrar um total de 103 espécies de aves. A maioria dos registros obtidos neste estudo foi da presença da avifauna aquática, na qual está relacionada às variações do nível da maré no leito do rio e nos bancos de sedimentos expostos, localizados ao longo do estuário do rio Itajaí-Açu. Nas imagens apresentadas na Figura 63 estão algumas das espécies da avifauna registradas nas áreas de influência (ADA e AID) do TGLI.

As aves marinhas e aquáticas utilizam esses ambientes para descansar, forragear e muitas vezes se aproveitam das atividades humanas relacionadas a pesca e se alimentam de descartes produzidos pelas embarcações

comerciais, sobretudo ao longo rio Itajaí-Açu. Com base nos resultados obtidos, pode-se perceber que apesar de pressão antrópica existente, as áreas de influência do TGLI ainda apresentam estruturas suficientes para o abrigo de determinadas espécies.

Das espécies registradas nas amostragens, a única que se encontra sob alguma categoria de ameaça é o trinta-reis-real (*Thalasseus maximus*), categorizado como Quase Ameaçado no âmbito nacional.

E em relação ao diagnóstico da mastofauna, a riqueza registrada no estudo resultou em sete (7) espécies de

mamíferos silvestres, o que corresponde a 15% da mastofauna de provável ocorrência para a região que compreende o estuário do rio Itajaí-Açu.

Na ADA a espécie mais abundante foi o camundongo-domato (*Oligoryzomys nigripes*), seguido pela capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), o preá (*Cavia aperea*), e o gambá-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris*). Já na AID, a capivara (*H. hydrochaeris*) foi a espécie mais abundante, seguida pelo gambá-de-orelha-branca (*D. albiventris*) e a lontra (*Lontra longicaudis*).



Figura 63. Espécies da avifauna registradas no estuário do rio Itajaí-Açu, na ADA e AID do TGLI. A) tapicuru-de-cara-pelada (*Phimosus infuscatus*); B) colhereiro (*Platalea ajaja*); C) frango-d'água-comum (*Gallinula galeata*); D) garça-moura (*Ardea cocoi*); E) pernilongo-de-costas-brancas (*Himantopus melanurus*); F) jacana (*Jacana jacana*); G) garça-branca-pequena (*Egretta thula*); H) maçarico-pintado (*Actitis macularius*); I) socó-dorminhoco (*Nycticorax nycticorax*).



A espécie *Lontra longicaudis* (lontra), registrada na AID do TGLI, encontra-se listada como Dados Insuficientes (NT-IUCN) devido à incerteza na distribuição, ameaças e medidas de conservação. Ao se tratar da *Lontra longicaudis* acredita-se que, por mais que possa ser encontrada em locais com grande movimentação antrópica, o seu registro está ligado a presença de locais nas margens do rio com vegetação preservada, que possam conter habitats que sirvam como esconderijos e possíveis locais onde a espécie possa realizar suas atividades.

Alguns registros de lontras realizados na região do estuário do rio Itajaí-Açu seguem na Figura 64.



Figura 64. Registro de *Lontra longicaudis* (lontra) região que compreende o estuário do rio Itajaí-Açu.

### 6.2.3. Biota Aquática

Para o melhor entendimento da biota aquática do rio Itajaí-Açu (baixo e porção do médio estuário) e plataforma costeira adjacente, foram analisadas e descritas as comunidades planctônicas<sup>58</sup> (Fitoplâncton, Zooplâncton e Ictioplâncton), da bentofauna<sup>59</sup>, dos cetáceos<sup>60</sup> e quelônios<sup>61</sup>, e da carcinofauna<sup>62</sup> e ictiofauna<sup>63</sup>.

Em relação ao plâncton, a comunidade fitoplânctônica foi bem representada pelas classes Coscinodiscophyceae e Chlorophyceae. A densidade média do fitoplâncton alcançou 173.677 cél/L na região estuarina, enquanto na área marinha ocorreu 2.856.108 cél/L, apontando que o fitoplâncton foi mais abundante na área costeira adjacente à foz do rio Itajaí-Açu.

A comunidade zooplânctônica foi dominada por Cladocera e Copepoda e teve sua composição associada ao perfil hidrológico, dependendo das condições de vazante do rio Itajaí-Açu. O zooplâncton obteve a densidade média de 119 org.m<sup>-3</sup> na região estuarina, enquanto que na região marinha, alcançou a densidade média de 5.322 org.m<sup>-3</sup>. Este

resultado demonstrou maior distribuição zooplânctônica na região costeira adjacente à foz do rio Itajaí-Açu.

A comunidade ictioplânctônica registrada no interior do estuário do rio Itajaí-Açu e na área marinha costeira foi representada por ovos e larvas de peixe. A comunidade de peixes apresentou densidade média total de 21,37 org/10m<sup>3</sup>, as larvas uma densidade média total de 17 org/10m<sup>3</sup> e os ovos foram os menos representativos e alcançaram densidade média total de 4,44 org/10m<sup>3</sup>.

Quanto à comunidade bentônica de fundo inconsolidado, isso é, que vive sobre o fundo de sedimentos, os valores médios de densidade variaram entre 0 e 23.409 indivíduos/m<sup>2</sup> (média de 1.157 inds/m<sup>2</sup>) entre 2011 a 2017 e 0 e 26.591 indivíduos/m<sup>2</sup> (média de 1.271 inds/m<sup>2</sup>) nas coletas de 2018 e 2019. Os moluscos dominaram amplamente a fauna bêntica, com aproximadamente 60% dos organismos coletados. Crustáceos (27%) e poliquetas (13%) seguiram em importância numérica.

<sup>58</sup>**Plâncton:** conjunto de seres vivos (vegetais e animais) que flutuam na superfície de lagos ou oceanos. As espécies vegetais são chamadas de fitoplâncton e as espécies animais recebem o nome de zooplâncton. Larvas e ovos de peixes fazem parte do ictioplâncton.

<sup>59</sup>**Bentofauna:** organismos aquáticos, fixados ao fundo (sedimento ou rocha), que permanecem nele, ou que vivem e tem seus hábitos sob o fundo.

<sup>60</sup>**Cetáceos:** ordem de animais dos mamíferos aquáticos (golfinhos, baleias, botos).

<sup>61</sup>**Quelônios:** ordem de répteis constituída pelas tartarugas.

<sup>62</sup>**Carcinofauna:** correspondem aos crustáceos, como os caranguejos, siris, lagosta, camarão.

<sup>63</sup>**Ictiofauna:** corresponde a fauna de peixes de uma determinada região.

De acordo com registros identificados na literatura especializada, para a região da foz do rio Itajaí-Açu, área de influência direta do TGLI, a única espécie de mamíferos marinhos que poderia ser considerada como de "ocorrência frequente" seria o *Tursiops sp.*, que é um golfinho amplamente encontrado em todos os oceanos tropicais e temperados do mundo. Durante o período de levantamento de dados foram observados grupos de golfinhos por 2,17 horas nas áreas visíveis a partir do ponto fixo de observação, resultando em uma taxa de ocupação de 11,06%. Foram avistados quatro (04) grupos, sendo ambos da espécie *Tursiops sp.*, registrando ao total oito (08) animais.

Para a região de estudo, a ocorrência de *Tursiops sp.* apresenta uma grande variação sazonal, sendo mais avistado em grupos de pequeno tamanho (de 1 a 3 animais).

Já para a plataforma costeira adjacente à foz do rio Itajaí-Açu, em especial os segmentos que englobam o sistema aquaviário (canal de navegação e os bota-fora), não é possível afirmar que esta seja uma área utilizada pelos cetáceos com frequência. Pela proximidade desta região com áreas com ocorrências regulares de golfinhos, como a própria foz do rio Itajaí-Açu e a Reserva Biológica Marinha do Arvoredo, ou de áreas com populações residentes, como é o caso da Baía Norte em Florianópolis e a baía da Babitonga; o que pode indicar que a plataforma costeira adjacente a foz seja utilizada como um corredor de passagem entre áreas de alimentação das espécies. Durante o levantamento, foi registrado um indivíduo de baleia-jubarte, *Megaptera*

*novaeangliae*, evidenciando que a plataforma costeira adjacente também é uma área de passagem de grandes cetáceos (Figura 65).

No caso dos quelônios (tartarugas marinhas), apesar do único registro feito durante os trabalhos de campo ter sido durante o levantamento embarcado na plataforma costeira, é possível afirmar que das cinco (5) espécies que possuem ocorrência no Brasil, *Chelonia mydas* e *Caretta caretta* são as mais comuns na região. Esta indicação foi fundamentada na análise dos dados secundários e através das informações obtidas com os pescadores artesanais da região a partir dos questionários aplicados.

Conforme as informações obtidas nestas entrevistas, para a desembocadura do rio Itajaí-Açu a ocorrência de quelônios é rara, existindo a indicação de que suas maiores concentrações na região ocorram na Praia de Cabeçadas, e que estejam nas áreas próximas dos costões dos municípios de Penha, Balneário Camboriú, Itapema, Porto Belo e Bombinhas, assim como na Reserva Biológica Marinha do Arvoredo. Com relação às capturas acidentais, os entrevistados relatam a captura de tartarugas de todas as classes de tamanho, o que indica que a zona costeira adjacente à desembocadura do rio Itajaí-Açu é utilizada por animais juvenis e adultos. Apesar dos resultados obtidos com relação à captura acidental serem baixos em comparação à pesca artesanal em outras regiões, existe a indicação da captura de espécimes de *C. mydas* e *C. caretta* para a zona costeira de Itajaí e Navegantes.

Em relação à ictiofauna foram levantadas 98 espécies representantes da ictiofauna para o estuário do rio Itajaí-Açu e áreas costeiras adjacentes, sendo que destas espécies 42 foram comuns entre os dados secundários e primários, 43 espécies foram de ocorrência exclusiva dos dados secundários e 13 exclusivas dos dados primários, considerando os pretéritos e atuais. Quanto à carcinofauna, foram levantadas 19 espécies, sendo que 14 foram registradas nos estudos de dados primários pretéritos e 10 nos dados primários atuais, com 7 espécies de ocorrência comuns entre os dados primários pretéritos e atuais.



Considerando os dados primários da ictiofauna registrados para a região do baixo e porção do médio estuário do rio Itajaí-Açu e plataforma rasa adjacente, as famílias Ariidae (quatro espécies e 17.739 indivíduos) e Sciaenidae (12 espécies e 5.128 indivíduos) foram as mais representativas, verificando os maiores valores de abundância e riqueza de espécies. As espécies da família Ariidae, embora não tenham um valor comercial considerável, são comercializadas por comunidades de pescadores para o consumo local (FIGUEIREDO & MENEZES, 1978). Quanto à família Sciaenidae, esta é uma das mais expressivas, embora algumas espécies tenham preferência por águas mais profundas, a maioria são peixes costeiros que apresentam alta atividade reprodutiva em ambientes estuarinos e áreas

embora algumas espécies tenham preferência por águas mais profundas, a maioria são peixes costeiros que apresentam alta atividade reprodutiva em ambientes estuarinos e áreas

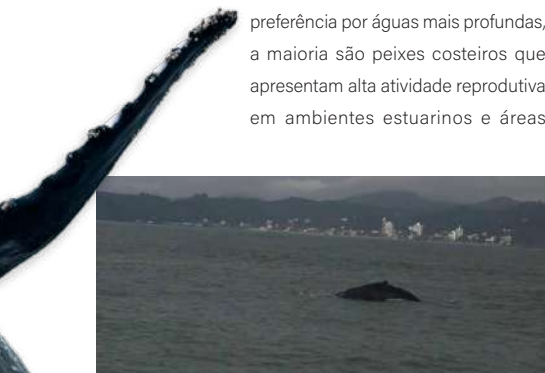


Figura 65. Baleia jubarte (*Megaptera novaeangliae*) avistada durante o levantamento embarcado na plataforma costeira adjacente à foz do rio Itajaí-Açu, área de influência direta do TGLI, espécimes avistados no dia 12 de setembro de 2019.

adjacentes (VAZZOLER, 1996). Muitas das espécies que compreendem esta família são consideradas de importância comercial, como a corvina *Micropogonias furnieri*, que desova em águas com concentrações salinas elevadas e utilizam o estuário como berçário (SILVA, 1982; MENEZES & FIGUEIREDO, 1980).

Quanto à composição e estrutura desta biocenose da carcinofauna, de uma maneira geral, as amostras foram representadas por poucos indivíduos e poucas espécies, das quais as mais abundantes pertencem às famílias Penaeidae e Portunidae. Neste contexto, estas famílias foram as mais abundantes, representando juntas, mais de 90% do total de indivíduos coletados. A família Penaeidae compreende grande parte dos crustáceos considerados comercialmente importantes pelo seu valor nutritivo e gastronômico, fator que estimula a exploração intensiva dos camarões desta família.



Figura 66. Exemplares das espécies da carcinofauna e fauna acompanhante registradas nos pontos amostrais inseridos no baixo e médio estuário do rio Itajaí-Açu e plataforma rasa adjacente ao estuário. (A) *Farfantepenaeus paulensis*; (B) *Xiphopenaeus kroyeri*; (C) *Callinectes danae*; (D) *Callinectes ornatus*; (E) *Libinia ferreirae*; (F) *Lolliguncula brevis*.



Figura 67. Exemplares das espécies de peixes registradas nos pontos amostrais inseridos no baixo e médio estuário do rio Itajaí-Açu e plataforma rasa adjacente ao estuário: (A) *Ophichthus gomesii*; (B) *Lycengraulis grossidens*; (C) *Genidens genidens*; (D) *Pimelodus maculatus*; (E) *Mugil curema*; (F) *Prionotus punctatus*; (G) *Centropomus undecimalis*; (H) *Diapterus rhombeus*; (I) *Pomadasys corvinaeformis*; (J) *Menticirrhus americanus*; (K) *Micropogonias furnieri*; (L) *Stellifer brasiliensis*; (M) *Stellifer brasiliensis*; (N) *Sphoeroides testudineus* (O) *Trichiurus lepturus*; (P) *Trinectes paulistanus*; (Q) *Citharichthys arenaceus*; (R) *Achirus lineatus*.

## 6.2.4. Unidades de Conservação<sup>64</sup> e Áreas Prioritárias para a Conservação<sup>65</sup>

Foram levantadas e identificadas sete (7) unidades de conservação dispostas na Área de Influência Direta - AID Natural (meios físico e biológico) e em suas proximidades, criadas através de decretos municipais nas áreas de influência definidas no presente projeto, sendo elas:

- (1) Parque Natural Municipal do Atalaia;
- (2) Parque Natural Municipal de Cordeiros;
- (3) Parque Natural Municipal Ilha das Capivaras/Sibara;
- (4) Parque Natural Municipal da Ressacada;
- (5) Área de Proteção Ambiental do Saco da Fazenda;
- (6) Área de Proteção Ambiental do Brilhante – APA do Brilhante;
- (7) Parque Natural Municipal de Navegantes.

A Figura 68 mostra a localização destas unidades de conservação, sendo que a Área Diretamente Afetada – ADA do empreendimento não se encontra inserida em nenhuma das Unidade de Conservação – UCs identificadas. Com relação à Área de Influência Direta – AID Natural (meio físico e biótico) esta se adentra em parte na Área de Proteção Ambiental do Saco da Fazenda (APA do Saco da Fazenda). No entanto, a APA do Saco da Fazenda ainda não possui um Plano de Manejo aprovado e implementado, sendo este um procedimento necessário para a regulamentação de uma Unidade de Conservação.

As áreas prioritárias de conservação correspondem às áreas que concentram grande diversidade e importância biológica no Brasil, assim definidas com base em critérios técnicos e científicos pelo Ministério do Meio Ambiente - MMA. Portanto, foi identificada na ADA, AID Natural e AII Natural do empreendimento uma (01) área prioritária para a conservação da biodiversidade, a ZCM-122 Costa Centro-Norte de Santa Catarina, na qual se encontra incluída no Bioma Zona Costeira e Marinha (Figura 69).



<sup>64</sup>**Unidade de Conservação:** é um espaço de território com características naturais importantes e tem limites definidos, instituído pelo Poder Público para garantir a proteção e conservação dessas características naturais.

<sup>65</sup>**Áreas Prioritárias para a Conservação:** correspondem às áreas que concentram grande diversidade e importância biológica no Brasil, assim definidas com base em critérios técnicos e científicos pelo Ministério do Meio Ambiente – MMA.



Figura 68. Localização das Unidades de Conservação nas áreas de influência do empreendimento.

### Unidades de Conservação Terminal de Granéis Líquidos Itajaí

Itajaí, SC



Sistema de Coordenadas em Projeção  
Universal Transversal de Mercator - UTM

Meridiano Central: 51°

Datum Horizontal: SIRGAS2000

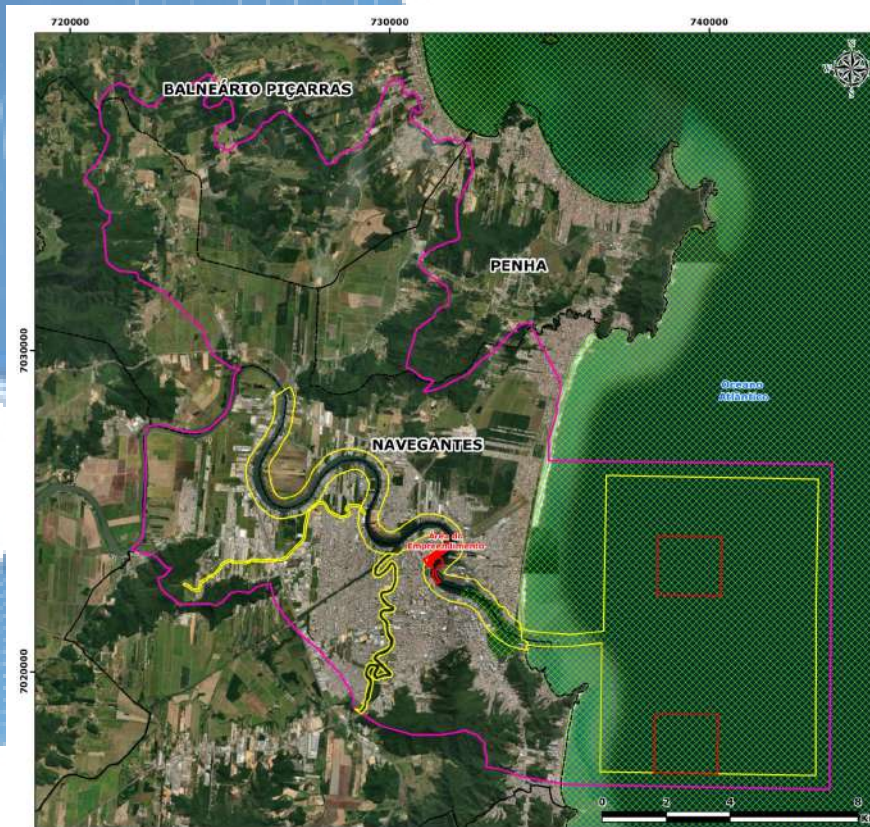
#### Legenda

- Área Diretamente Afetada - ADA
- Área de Influência Direta - AID - Meios Físico e Biótico
- Área do Empreendimento
- Divisas Municipais

#### Unidades de Conservação

- 01 - Parque Natural Municipal da Ressacada
- 02 - Parque Natural Municipal do Atalaia
- 02A - Entorno do PNM Atalaia
- 03 - Área de Proteção Ambiental do Saco da Fazenda
- 04 - Parque Natural Municipal Ilha das Capivaras/Sibara
- 05 - Parque Natural Municipal de Cordeiros
- 06 - Área de Proteção Ambiental do Brilhante
- 07 - Parque Natural Municipal de Navegantes





**Áreas Prioritárias para Conservação  
MMA (2018)  
Terminal de Granéis Líquidos Itajaí**  
Itajaí - SC



Sistema de Coordenadas em Projeção  
Universal Transversal de Mercator - UTM  
Meridiano Central: 51°  
Datum Horizontal: SIRGAS2000

**Legenda**

- Área Diretamente Afetada - ADA
  - Área de Influência Direta - AID
  - Área de Influência Indireta - AII
- Áreas Prioritárias - Zona Costeira e Marinha**
- ZCN-122 - Costa Centro-Norte de SC



Figura 69. Localização das Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade na ADA, AID Natural e AII Natural (meio físico e biótico) do TGL, segundo MMA (2018).

## 6.3. DIAGNÓSTICO DO MEIO SOCIOECONÔMICO

No diagnóstico socioeconômico o levantamento de dados objetiva caracterizar as relações e interferências, positivas e negativas, que um determinado projeto pode gerar em sua área de influência. Os dados empregados no diagnóstico do meio socioeconômico objetivam assegurar uma avaliação dos aspectos sociais, econômicos e demográficos<sup>66</sup>, considerando ainda as condições históricas de uso e ocupação da região, e, também, realizar a caracterização socioeconômica participativa (DSAP – Diagnóstico Socioambiental Participativo).

Neste sentido, foram caracterizados os seguintes aspectos socioeconômicos para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental resumido no presente RIMA:

- Caracterização Socioeconômica
- Organização Social;
- Uso e Ocupação do Solo;
- Tráfego e Redes de Transporte;
- Tráfego Marítimo;
- Territórios e Comunidades Tradicionais;
- Pesca Artesanal;
- Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico; e,
- Diagnóstico Socioambiental Participativo – DSAP.

### 6.3.1. Caracterização Socioeconômica

#### 6.3.1.1. Caracterização Demográfica e Dinâmica Socioespacial

##### QUANTITATIVO POPULACIONAL E TAXA DE CRESCIMENTO

De acordo com o último censo do IBGE (2010), a cidade de Itajaí tinha uma população de 183.373 habitantes. Isso a colocava na posição de número 7 dentre os 295 municípios do estado em termos populacionais. Sua densidade demográfica era de 636,11 hab/km<sup>2</sup>, colocando-a na posição 5 de 295 cidades catarinenses. Com dados mais atualizados, conforme a divulgação das últimas estimativas do IBGE para o ano de 2019, o quantitativo populacional de Itajaí já seria de 219.536 pessoas.

De 1980 a 2010, a população de Itajaí sofreu um crescimento de 2,9 vezes da sua população inicial, podendo ser considerados os anos de 1991, 2010 e agora 2019 com os maiores valores populacionais

##### GRAU DE URBANIZAÇÃO

Itajaí conta com uma área total de 289,345km<sup>2</sup>, sendo 78 Km<sup>2</sup> desta área classificados como área urbana. Ainda, de acordo com o censo de 2010, esta área urbana seria ocupada por 173.452 habitantes, representando um total de 94,6% de sua população, a qual indica uma média de habitantes por domicílio de 3,16 hab, superior à média do Estado de Santa Catarina, que é 3,12 habitantes.

##### POPULAÇÃO ECONOMICAMENTE ATIVA (PEA)

Entre 2000 e 2010 a taxa de atividade da população de 18 anos ou mais de Itajaí (ou seja, o percentual dessa população que era economicamente ativa) passou de 68,23% em 2000 para 74,81% em 2010. Ao mesmo tempo, sua taxa de desocupação (ou seja, o percentual da população economicamente ativa que estava desocupada) passou de 10,99% em 2000 para 4,48% em 2010.

<sup>66</sup>Demográficos: levantamento de dados populacionais.

### 6.3.1.2. Caracterização Econômica e Aspectos Financeiros

Na análise econômica e social da interação porto-cidade do Complexo Portuário de Itajaí, nota-se que sua abrangência atinge territórios dos municípios de Itajaí e Navegantes. As instalações portuárias que compõem o complexo ficam às margens do rio Itajaí-Açu, em que, para fins de padronização, adotou-se como margem direita aquela que abriga o Porto Público de Itajaí e demais TUPs (Terminais de Uso Privados) localizados em Itajaí, enquanto que o TUP Portonave, situado em Navegantes, encontra-se na margem esquerda do rio.

Além das atividades portuárias que são a principal fonte de renda, os municípios de Itajaí e Navegantes apresentam também singularidades que influenciam nos aspectos sociais e econômicos, com destaque ainda para as atividades pesqueiras, construção naval e as de turismo.

#### RENDA

A renda per capita média de Itajaí cresceu 84,90% nas últimas duas décadas, passando de R\$548,39 em 1991 para R\$764,90 em 2000 e R\$1.014,00 em 2010. De acordo com o IBGE (2019), atualmente a média salarial é de 3 salários mínimos para Itajaí.

Itajaí tem o maior crescimento do Produto Interno Bruto entre as dez maiores economias do Estado de Santa Catarina. O Município cresceu 13,6% em comparação entre os anos 2016 e 2017 e registrou o PIB de R\$ 21,9 bilhões.

#### RECEITAS X DESPESAS – CASO DE ITAJAÍ

Itajaí é a única cidade de Santa Catarina na lista dos municípios que têm orçamento bilionário e maior receita per capita (por pessoa) no país. A cidade de Itajaí, com população estimada em 215 mil habitantes (IBGE, 2019), ocupa o 9º lugar no país. A receita é de R\$ 1,5 bilhão - o equivalente a R\$ 7,3 mil para cada morador.

O aumento da capacidade de escoamento de grânéis líquidos implicará no aumento do dinamismo econômico local e regional, reduzirá os custos de transporte e aumentará a eficiência portuária, gerando consequências diretas sobre a geração de emprego e renda, arrecadação tributária, aumento do PIB<sup>67</sup> entre outros indicadores econômicos de desenvolvimento de Itajaí.

### 6.3.2. Organização Social

Foi realizado uma breve caracterização das principais instituições e organizações sociais localizadas no entorno do empreendimento, na Comunidade Imaruí, no bairro Barra do Rio, que são listadas a seguir:

- Associação Desportiva Imaruí – ADESI;
- Escola Básica Arnaldo Brandão;
- Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial SENAI/SESI;
- Posto de Saúde Oswine Lorenz.

Na Comunidade Imaruí, onde se encontra o sítio para a instalação do TGLI, as únicas infraestruturas de lazer disponíveis são a praça com parquinho de diversões para crianças, aparelhos de ginástica, pista de skate, bancos e a quadra de esportes.

#### Produto Interno Bruto (PIB)<sup>67</sup>

<sup>67</sup>PIB: representa a soma (em valores monetários) de todos os bens e serviços finais produzidos numa determinada região (quer sejam países, estados ou cidades), durante um período determinado (mês, trimestre, ano etc).



### 6.3.3. Uso e Ocupação do Solo

Para o levantamento de uso e ocupação do solo, foram identificados os principais usos do solo da AID (Itajaí e Navegantes) e da AID Restritiva<sup>68</sup> (setores censitários<sup>69</sup>). De acordo com o que consta na Figura 70, o uso do solo da AID Expansiva<sup>70</sup> é fundamentalmente composto por vegetação. Já para a AID restritiva, a classe predominante é a área urbanizada, a qual ocupa 61,56% dessa área (Figura 71).

Já as áreas edificadas da AID Expansiva se restringem mais ao lado leste da rodovia federal BR-101, enquanto que as áreas de cultivo existentes em Itajaí e Navegantes se localizam a oeste da mesma rodovia. Uma grande proporção de florestas e áreas verdes são observadas nos morros e montanhas existentes nos territórios, enquanto que uma vegetação mais arbustiva e/ou rasteira ao entorno de rios e do oceano.

Uma porção considerável dos morros existentes na AID ainda se encontram preservados. Porém, parte considerável dos morros já foi devastada em decorrência da silvicultura (especialmente áreas em Navegantes) e menos, porém existente da expansão urbana em áreas de Itajaí. Portanto, pode-se concluir que as características atuais do uso e ocupação do solo da AID reafirmam o caráter do desenvolvimento urbano desta área.

Importante destacar que a área do TGLI está inserida na área decretada como primeira Distrito Industrial de Itajaí através da Lei N° 1088/1971, regulamentada pelo Decreto N° 719/1972.

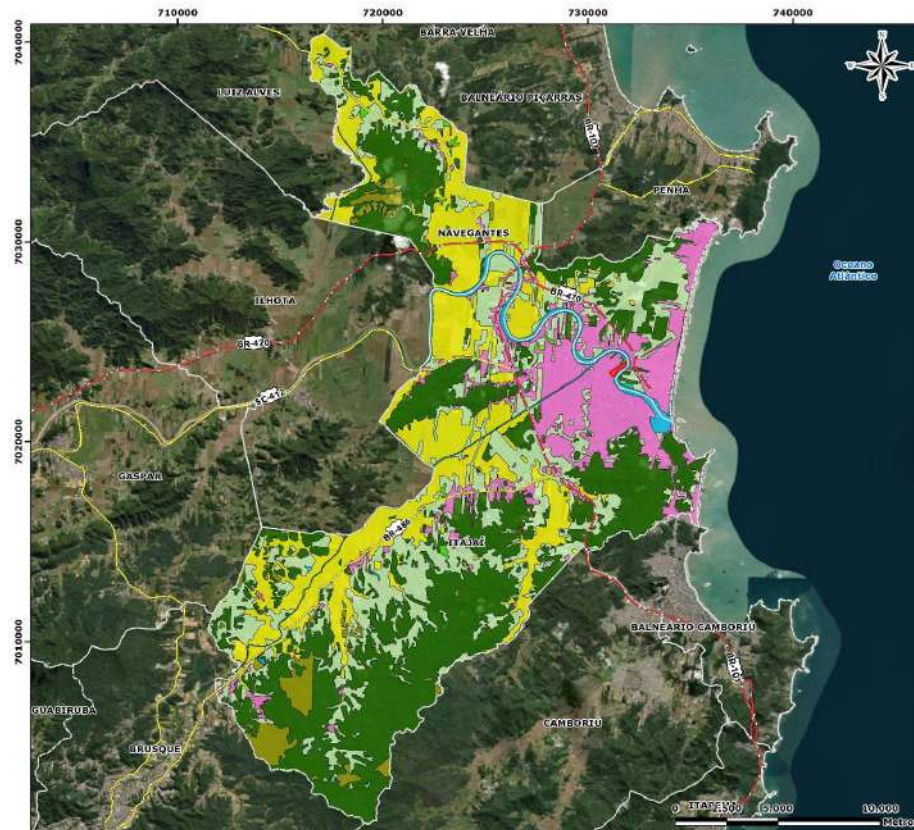
Atualmente, conforme definido na Lei Complementar N° 215 de 31 de dezembro de 2012, e regulamentada pelo Decreto N° 11407/2018, que institui normas para o código de zoneamento, parcelamento e uso do solo no Município

de Itajaí, a AID Restritiva se encontra inserida em grande parte na Zona Pesqueira e Naval – ZPN e em menor parte na Zona de Apoio ao Porto – ZAP e na Zona Urbana 02. Já a área de intervenção (ADA) encontra-se totalmente inserida na ZPN (Figura 72).

<sup>68</sup>**AID Restritiva:** área representada pelo entorno imediato circundante à ADA (Área Diretamente Afetada ou Área de Intervenção), em especial suas vias de acesso.

<sup>69</sup>**Setor censitário:** menor unidade de coleta de dados estatísticos de um determinado local.

<sup>70</sup>**AID Expansiva:** área onde os impactos serão sentidos de maneira menos intensa, porém, com considerável importância. Neste sentido, ficou estabelecido o limite territorial dos municípios de Itajaí e Navegantes, os quais sentirão os impactos positivos e adversos com a instalação e/ou operação do empreendimento.



**Uso e Ocupação do Solo  
Municípios de Itajaí e Navegantes**  
**Itajaí e Navegantes, SC**



Sistema de Coordenadas em Projeção Universal Transversal de Mercator - UTM  
Meridiano Central: 51°  
Datum Horizontal: SIRGAS2000

- Legenda**
- Área do Empreendimento - TGLI
  - Vias Interurbanas - Estaduais
  - Vias Interurbanas - Federais
  - Divisões Municipais
- Uso e Ocupação do Solo**
- Agricultura
  - Área de Mineração
  - Área Urbanizada
  - Corpos de Água
  - Veg. em Estágio Inicial
  - Veg. em Estágio Médio/Avançado/Primário
  - Pastagens e Campos Naturais
  - Reflorestamento
  - Solo Exposto
  - Veg. de Várzea e Restinga



Figura 70. Uso e Ocupação do Solo AID Expansiva do Terminal de Granéis Líquidos Itajaí, SC.

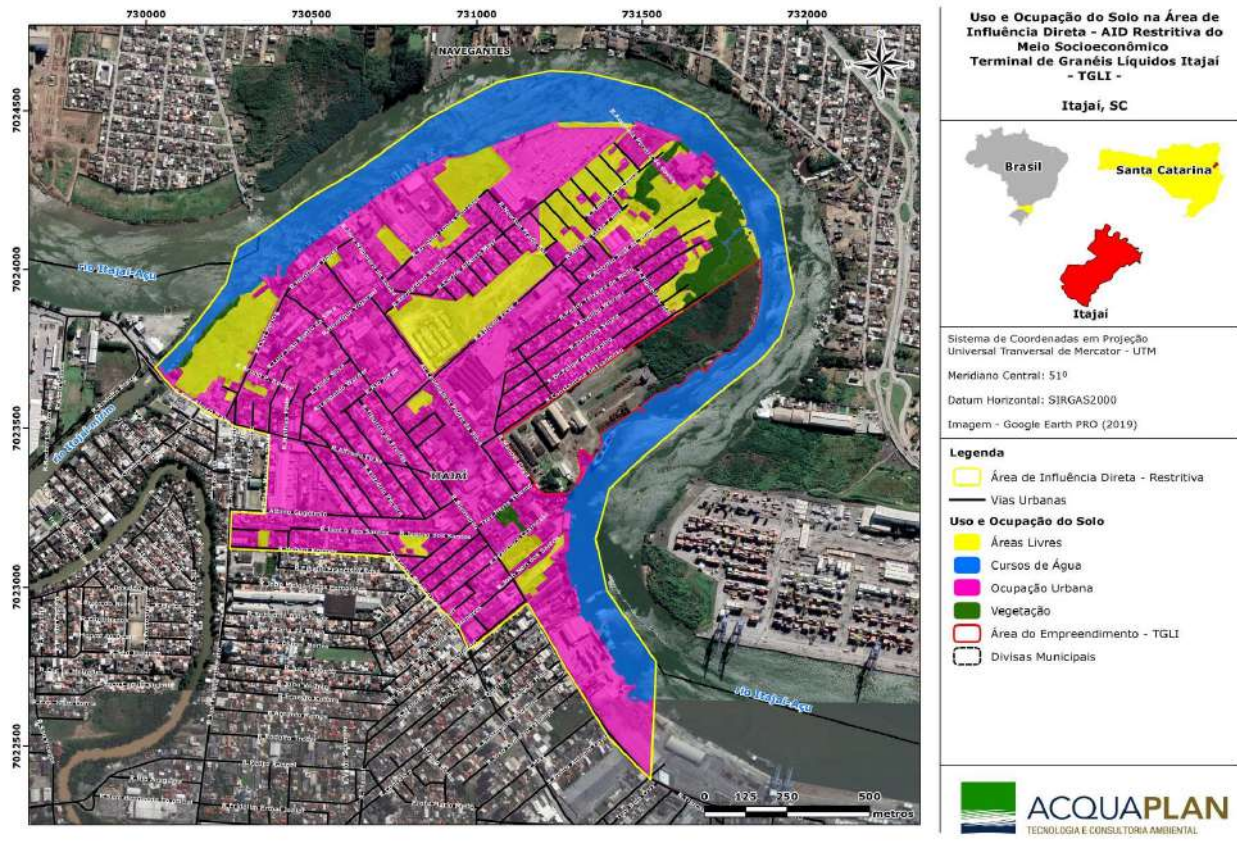


Figura 71. Uso e ocupação do solo da AID Restritiva do empreendimento TGLI.

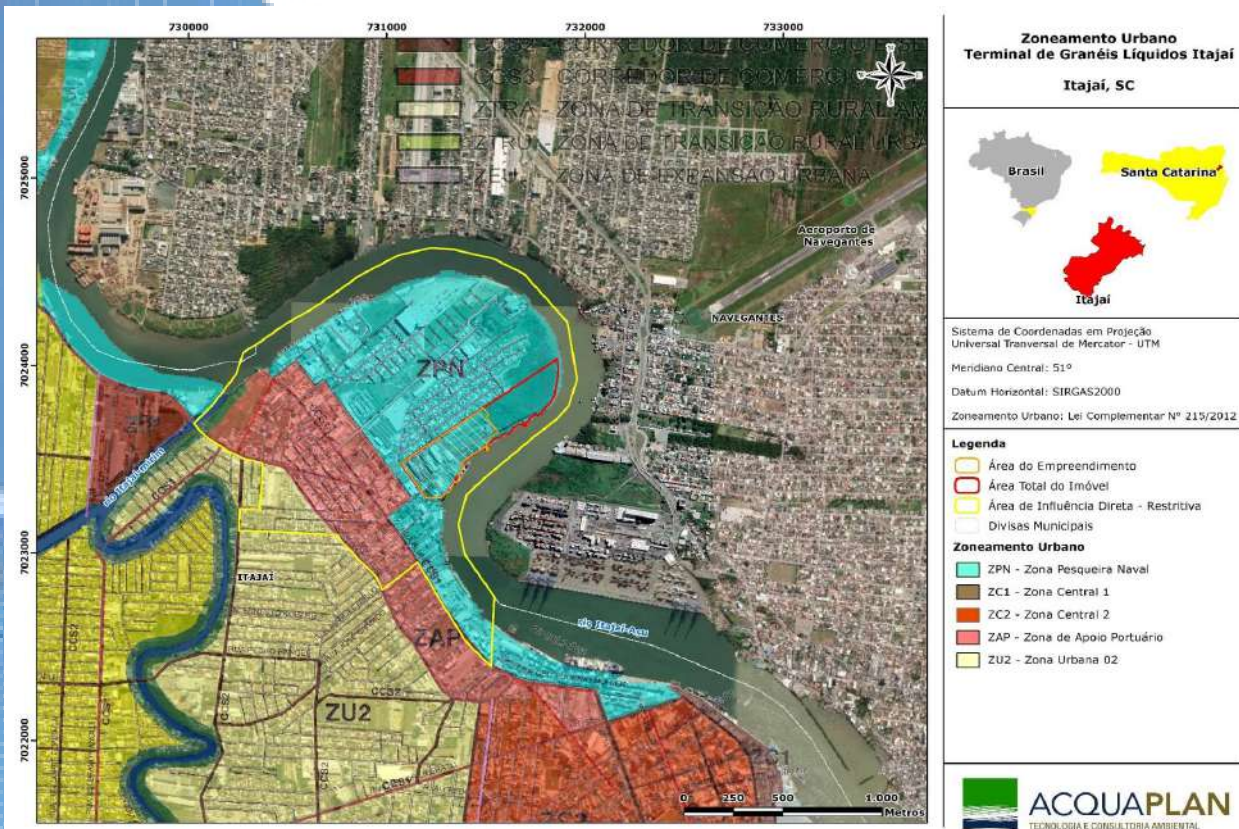


Figura 72. Zoneamento Urbano Municipal de Itajaí, conforme Anexo I da Lei de Nº 215/2012.

## 6.3.4. Infraestrutura, Equipamentos Urbanos e Comunitários de Itajaí



### ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O serviço de abastecimento de água, saneamento básico e infraestrutura de Itajaí é realizado pelo SEMASA. Instituída em janeiro de 2003, o SEMASA possui três estruturas principais para o sistema de abastecimento de água municipal: ETA Limoeiro, ETA Araçongas e ETA São Roque. O local do empreendimento TGLI recebe água encanada tratada fornecida pelo SEMASA.

### SERVIÇOS DE ESGOTO

O sistema de saneamento ambiental no Município de Itajaí atualmente é gerido pelo SEMASA. De acordo com o IBGE, para os anos de 1991, 2000 e 2010, o número percentual de pessoas que vivem em domicílios com banheiro e água encanada no município subiu de 94,55% em 1991, para 96,70% em 2000 e em 2010, para 99,01%. Do total de domicílios no município, 39% estavam ligados a rede pública de coleta de esgotos ou pluvial. A maioria, 50,1% dos domicílios, possuía fossa séptica. O restante dos domicílios apresentava outro tipo de destinação final para os efluentes: fossas rudimentares, despejo diretamente em valas, despejo em outros corpos d'água (rios, lagos ou mar) e ou tipo de escoadouro.

Em junho de 2014 foi inaugurado o sistema de coleta, transporte e tratamento de esgoto da cidade realizado pelo SEMASA. A primeira fase do projeto abrange os bairros Praia Brava, Cabeçadas, Fazenda, Centro e parte da Vila Operária. Atualmente, as fases 2 e 3 já foram iniciadas e estão em obras para contemplar o restante da cidade.

Cabe ressaltar que a região do empreendimento ainda não conta com uma rede de esgoto instalada. Entretanto, o empreendimento TGLI propõe a instalação de uma ETE própria.

### SERVIÇOS DE COLETA E DE TRATAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A limpeza urbana no Município de Itajaí é realizada atualmente pela empresa Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento Ltda, que possui concessão dos serviços de coleta domiciliar; coleta seletiva; coleta dos resíduos dos serviços de saúde; implantação e operação de aterro sanitário; implantação e operação de autoclave; varrição; capinação mecanizada; e serviços gerais de limpeza. Por mês, no município, são recolhidos cerca de 5.600 toneladas de resíduos não recicláveis e 200 toneladas de resíduos recicláveis.

Segundo o IBGE (2019), o percentual de pessoas que residem em domicílios providos por serviço de coleta de

lixo no município foi de 95,51% em 1991, passando para 98,83% em 2000 e em 2010 manteve-se em 98,80%. Do total dos domicílios do município apenas 1,38% adotavam, em 2010, outras formas de destinação do lixo doméstico, tais como jogar em rios, lago, mar ou terrenos baldios ou queimar ou enterrar na propriedade.

### SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

A geração e transmissão de energia elétrica no Estado de Santa Catarina é realizada através de uma concessão, sendo efetuada pela empresa ELETROSUL Centrais Elétricas S.A. Depois de gerada, a energia é transmitida até a responsável pela distribuição para os consumidores finais no Estado de Santa Catarina, pela empresa Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A. – CELESC.

Com base nos dados da PNUD (2013), em 1991, 99,57% dos habitantes de Itajaí possuíam residências com energia elétrica. Em 2000, este percentual foi de 99,80%, e em 2010, 99,75%. As instalações do Estaleiro Itajaí, localidade pretendida para a instalação do TGLI, já contam com subestação principal e duas subestações para distribuição, com capacidade de 112,5 kva cada uma, as quais deverão ser mantidas para o novo empreendimento.

## SAÚDE

Itajaí conta atualmente com 26 Unidades de Saúde, 2 Policlínicas, 2 unidades de Pronto Atendimento, 4 centros especializados, 3 centros de Atenção Psicossocial, 1 Farmácia Municipal e 1 Laboratório Municipal.

As Policlínicas e as Unidades de Saúde estão distribuídas em todos os bairros do município, enquanto os Centros de Referência encontram-se nas áreas mais centrais da cidade. A Prefeitura Municipal de Itajaí, por meio da Secretaria Municipal de Saúde, mantém convênio com algumas unidades de saúde da rede privada. Pode-se citar, em especial, o caso do Hospital e Maternidade Marieta Konder Bornhausen (principal hospital de toda a região, incluindo municípios vizinhos), localizado em Itajaí, porém, de propriedade do Estado, com administração privada e conveniado ao SUS (Sistema Único de Saúde) e o Hospital Infantil Pequeno Anjo, hospital-escola da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), especializado no atendimento infantil.



## EDUCAÇÃO

Em Itajaí há 09 instituições de Ensino Superior nos modelos presencial, semipresencial e à distância cadastradas no Portal da Educação. São elas: Univali, Uniasselvi, CNEC/IFES, Universidade Castelo Branco, Universidade Salvador,

Unisosiesc, Faculdades Metropolitanas de Itajaí e a Universidade Católica. Dentre estas, a de maior importância regional e estadual, e que abriga a maior quantidade de alunos, é a Univali, cujo Campus Itajaí está localizado no bairro Centro (Figura 73).



Figura 73. Vista parcial do campus da Univali de Itajaí. Foto: Julio Ottononi.

## LAZER, RECREAÇÃO E TURISMO

Os equipamentos urbanos de lazer e recreação de Itajaí são gerenciados pela FMEL - Fundação Municipal de Esportes de Itajaí. Atualmente a FMEL tem desenvolvido os programas: Itajaí Ativo; Escolinhas Esportivas; Esporte de Rendimento; Paradesportivo; Programa Terceira Idade e Bolsa Esportiva.

A área nas imediações do futuro empreendimento TGLI apresenta poucas áreas de lazer comuns aos moradores existentes. Pode-se citar a academia ao ar livre e o parquinho existentes da Unidade Básica de Saúde do Imaruá e a presença de uma quadra poliesportiva na rua Manoel Gaya (Figura 74).



Figura 74. A, B e C: Vistas parciais da praça com academia ao ar livre e parquinho para crianças. D: Vista da quadra poliesportiva de uso dos moradores da região do Imaruá, Barra do Rio, Itajaí/SC.

Tratando-se do turismo, Itajaí é contemplado por belíssimas praias, montanhas rochosas e a exuberante floresta da Mata Atlântica. Somados a isto tudo, vem nos últimos anos se especializando em oferecer festas típicas, eventos internacionais e uma bela gastronomia variada. Dentre os diversos tipos de turismo existentes no município se destacam principalmente os segmentos do turismo náutico e do turismo de eventos.

O turismo náutico iniciou com a construção e chegada do primeiro navio de cruzeiro marítimo em janeiro de 2000. Já o turismo de eventos, que é o setor que mais cresce mundialmente, tem em Itajaí um potencial enorme com a inauguração do Centreventos de Itajaí em 2006.

Como exemplo desse destaque do turismo náutico, cita-se o evento The Ocean Race, maior regata de vela oceânica do mundo, que já por três edições (2011-2012, 2014-2015 e 2017-2018) tem o Município de Itajaí como uma das paradas (stopover). Segundo informações da Secretaria de Turismo de Itajaí (2018), a edição de 2018 da The Ocean Race em Itajaí recebeu 440 mil visitantes. Destes, 3.500 foram estrangeiros, 44 mil de outros estados e 93.192 visitantes da região da AMFRI. A cidade receberá pela quarta vez consecutiva o evento que deve chegar a Itajaí no primeiro semestre de 2022. Em 2023 deverá ser realizada a quarta edição da regata.

A seguir estão listados os principais atrativos turísticos (Figura 75) oferecidos pelo município, cujas algumas informações foram obtidas a partir da Prefeitura Municipal

de Itajaí (2019):

- Praia Brava;
- Canto do Morcego e Praia da Solidão;
- Morro do Farol;
- Praia de Cabeçudas;
- Praia do Atalaia e Geremias;
- Molhes da Barra.



Figura 75. Principais atrativos turísticos de Itajaí: (A) Praia Brava; (B) Canto do Morcego e Praia da Solidão; (C) Morro do Farol; (D) Praia de Cabeçudas; (E) Praia do Atalaia e Geremias; (F) Molhes da Barra.

## 6.3.5. Tráfego e Redes de Transporte

### PLANO DE MOBILIDADE URBANA DE ITAJAÍ - PLAMOB

A Lei N° 6808/2017 instituiu o Plano de Mobilidade Urbana do Município de Itajaí - PLAMOB. Esta Lei estabelece as diretrizes para o acompanhamento e o monitoramento de sua implementação, avaliação e revisão periódica, com o objetivo de efetivar a Política Municipal de Mobilidade Urbana, tendo por finalidade orientar as ações do município no que se refere aos modos, aos serviços e à infraestrutura viária e de transporte que garantem os deslocamentos de pessoas e cargas em seu território.

Seguindo as orientações do PLAMOB, atualmente estão em andamento diversas obras e/ou novos projetos que visam potencializar a mobilidade de Itajaí. Na realidade, nos últimos tempos a cidade se transformou num grande canteiro de obras para executar uma nova reengenharia da mobilidade urbana. Alguns exemplos de intervenções importantes e que merecem ser destacadas no presente estudo são a Via Expressa Portuária - fundamental para o desafogo de veículos de carga e possui relação direta com o futuro empreendimento objeto deste licenciamento – a rua do Porto, o Binário do Centro, o Binário da Rodovia Osvaldo Reis e o Binário da Praia Brava (Figura 76).

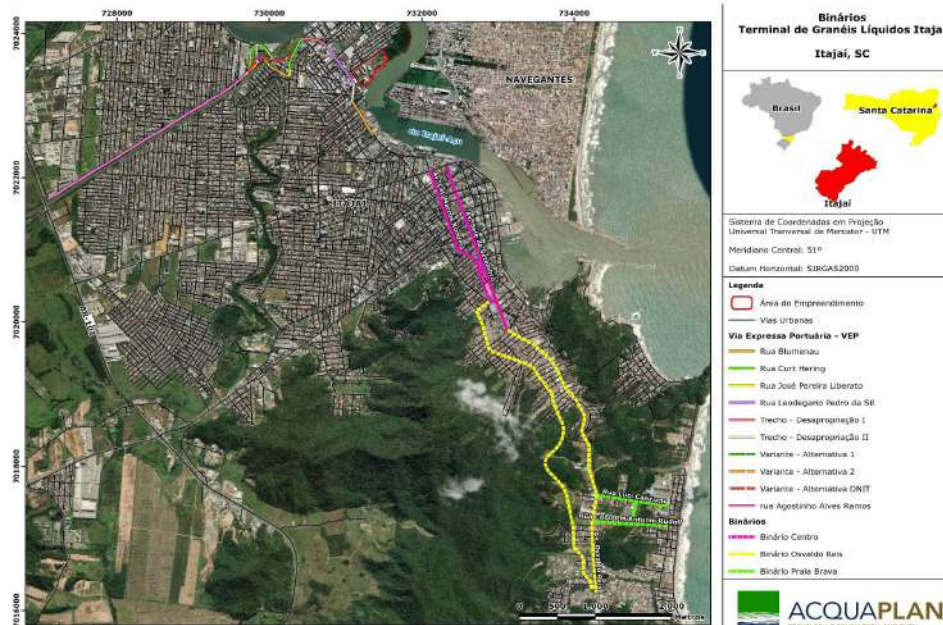


Figura 76. Projeção dos novos binários de Itajaí e a Via Expressa Portuária - VEP.

## TRANSPORTE PÚBLICO

Atualmente, a Transpiedade circula com um total de 35 ônibus, sendo três ônibus articulados cuja capacidade é quase o dobro em relação a um ônibus tradicional. Dois ônibus atuam na linha 150 (Terminal Cordeiros / Fazenda) e outro faz a linha 600 (Santa Regina). Atualmente o sistema é oferecido com 27 linhas regulares atendendo 17 bairros de Itajaí conectado por quatro terminais, estes: Fazenda, Cordeiros, Ressacada e Terminal Rodoviário Internacional de Itajaí – TERRI.

Itajaí apresenta linhas intermunicipais que são atendidas pelas empresas Praiana, Viação Navegantes e Rainha, as quais interligam Itajaí aos municípios de Camboriú, Porto Belo, Itapema, Tijucas, Navegantes e Balneário Camboriú. Ainda, Itajaí é atendido com linhas das empresas Santa Terezinha, que interliga Itajaí a Brusque, e a Catarinense, a Blumenau, Florianópolis, entre outros municípios.

## SISTEMA CICLOVIÁRIO

O sistema cicloviário de Itajaí atualmente conta com mais de 40 km de ciclovias ou calçadas compartilhadas espalhadas por diversos bairros da cidade. Existe em andamento um projeto no qual essa rede passará por uma expansão chegando próximo dos 100 km, conforme o PLAMOB.

## MACRO E MICRO ACESSIBILIDADE

As principais rodovias que conectam a região do empreendimento, bem como a área portuária de Itajaí com as demais regiões do estado são a BR-101 e a BR-470. Também podem ser destacadas outras rodovias, que conectam o Vale do Itajaí, o oeste do estado e a região do planalto, tais como a SC-486, SC-412 e a SC-470 (Figura 77).

Quanto à micro acessibilidade existente, os veículos de carga que se dirigem às instalações portuárias de Itajaí, bem como a outros terminais privados existentes, em geral utilizam o trecho da BR-101 como principal via de acesso à avenida Dr. Reinaldo Schmithausen, via coincidente com a SC-412, ou a Av. Gov. Adolfo Konder (Figura 78). Em especial, pode-se destacar a locação à esquerda da avenida

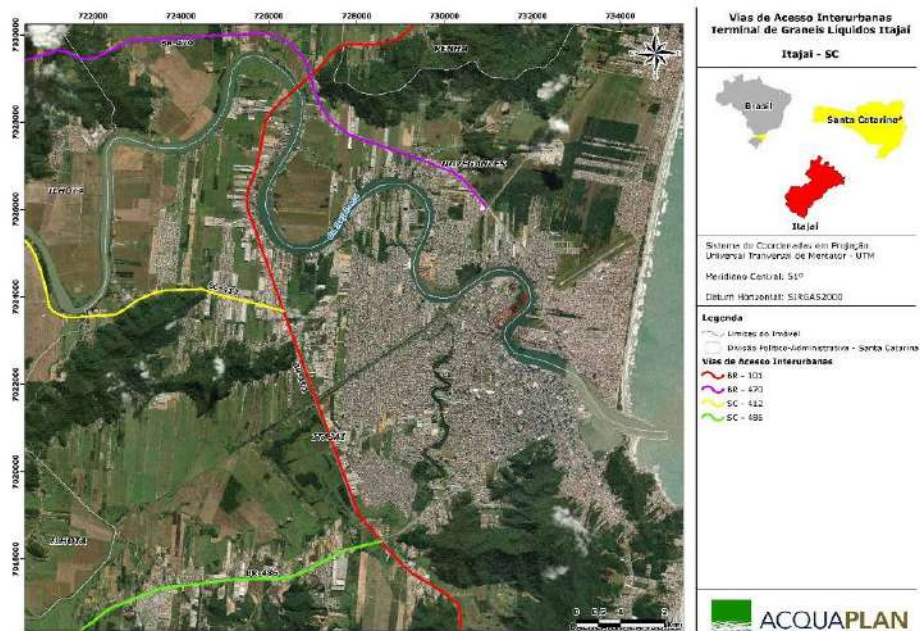


Figura 77. Macro acessibilidade - Vias de Acesso Interurbanas, Terminal de Granéis Líquidos Itajaí, SC.

Dr. Reinaldo Schmithausen o TUP Teporti e o TUP Poly Terminals, e mais próximo da área do empreendimento existem ainda o TUP Trocadeiro, o TUP Barra do Rio e TUP Braskarne.

A rota de acesso ao TGLI seria pela avenida Dr. Reinaldo Schmithausen, rua Expedicionário Aleixo Maba, rua Alfredo Heicke, avenida Irineu Bournhausen, rua Benjamim Franklin Pereira e rua Blumenau até a rua Herta Thieme (Figura 79).

Outra possível rota de acesso à área do empreendimento se dá através da Av. Governador Adolfo Konder passando pelas ruas Carolina Vailanti, Indaial, Felipe Reiser, Benjamin Franklin Pereira e Blumenau até a rua Herta Thieme (Figura 78). Esta segunda alternativa, além de ser mais distante possui vias mais estreitas e densas, passando por vários bairros da cidade.

Vale ainda mencionar que existe em andamento as obras de execução da Via Expressa Portuária - VEP. Esta será a via de acesso principal à região do empreendimento, fazendo com que os veículos de carga não atrapalhem a mobilidade da região. Para o trecho 1, que compõem toda a extensão da avenida Dr. Reinaldo Schmithausen, a partir da BR-101 até a rua Expedicionário Aleixo Maba, a expectativa é de que esteja finalizada ainda no primeiro semestre de 2023.

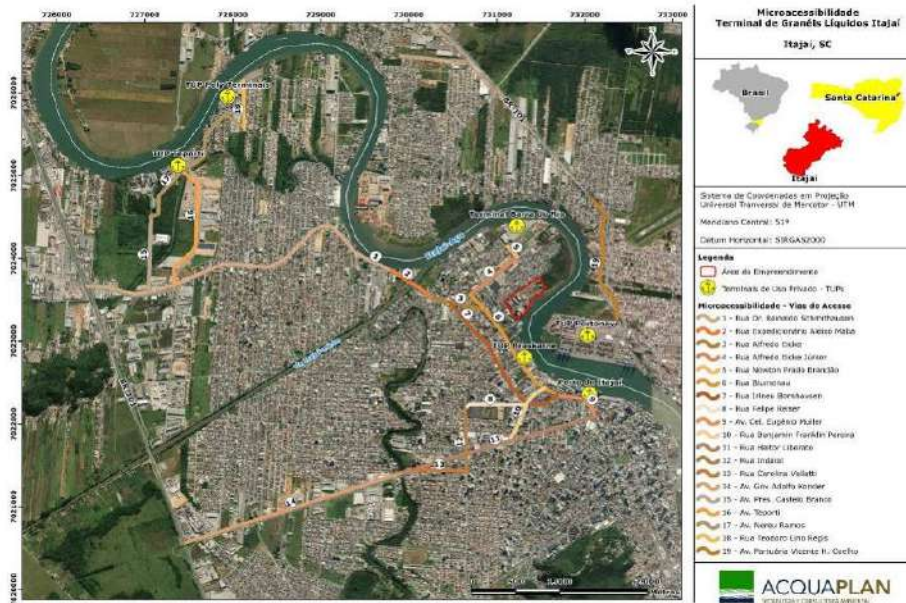


Figura 78. Opções de micro acessibilidade ao TGLI e região portuária de Itajaí (SC), com destaques para as TUPs existentes.

## DIAGNÓSTICO DO TRÁFEGO NA ÁREA AFETADA

Com o objetivo de avaliar as características do trânsito na área de influência direta do TGLI, em especial as vias identificadas como diretamente afetadas, verificando a compatibilidade do empreendimento com o sistema viário existente, foi realizado um amplo estudo de tráfego.

Para este diagnóstico foram definidos 05 (cinco) postos de contagem (Figura 79), sendo que em cada posto de contagem 02 observadores permaneceram durante 12 horas ininterruptas (entre 7:00 h e 19:00 h).

De acordo com os resultados obtidos, nos postos de contagem PC1 (avenida Dr. Reinaldo Schmithausen sentido BR-101/Centro), PC2 (avenida Dr. Reinaldo Schmithausen sentido Centro/BR-101) e PC3 em ambos os sentidos, pode-se afirmar que as classificações das vias correspondem a rodovias de classe II, aquelas onde os motoristas não esperam trafegar em velocidades elevadas. Todavia, a região estudada comporta grande volume de veículos pesados, os quais se dirigem à região portuária da cidade, bem como grandes quantidades de veículos de passeio. Essa relação entre uma região densamente urbana e povoada, com rota de veículos pesados, vem ao longo dos anos trazendo prejuízos econômicos, financeiros e emocionais aos seus moradores e frequentadores.

Neste sentido, cabe enfatizar a importância da execução do PLAMOB Itajaí (Plano de Mobilidade Urbana de Itajaí), bem como da continuidade de todas as suas obras do sistema viário atualmente em andamento na cidade. Em especial,

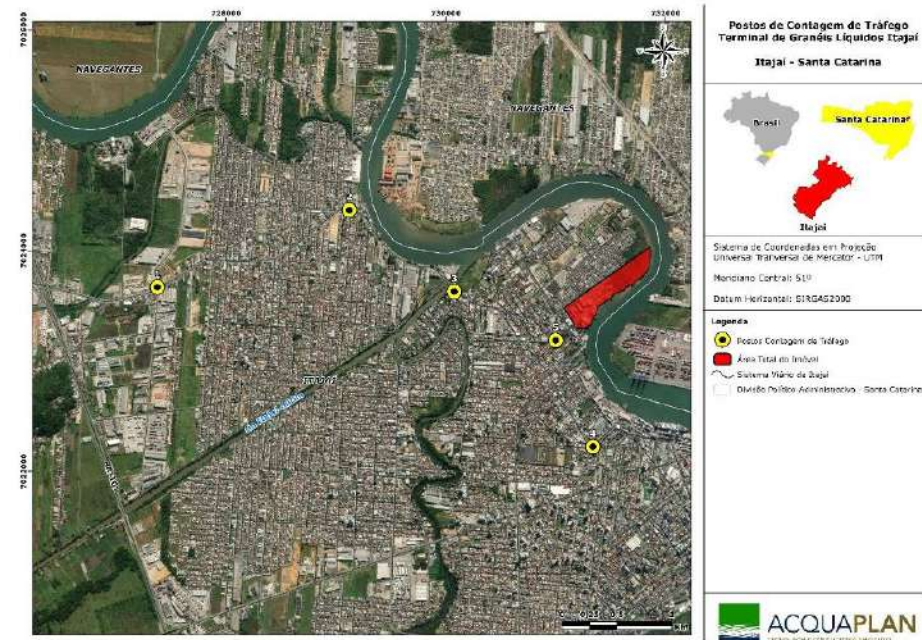


Figura 79. Localização dos Postos Amostrais de Monitoramento de Tráfego.

pode-se citar os três binários (Binário do Centro, Binário da Rodovia Oswaldo Reis e Binário da Praia Brava) e a Via Expressa Portuária - VEP, que são de extrema necessidade e urgência para a cidade de Itajaí como um todo.

O crescimento da movimentação de contêineres no Porto de Itajaí ocorrido ao longo dos anos leva o trânsito da cidade a

absorver cerca de mais de mil caminhões que se dirigem ao terminal diariamente. Portanto, é fato que a conclusão das obras da Via Expressa Portuária – VEP irá gerar um desafio na situação da mobilidade urbana da cidade. Importante destacar que além deste ganho, estimasse ganhos em toda a logística de terminais, o que, por consequência refletirá em agilidade e ganhos econômicos ao município.

A implantação desta via trará inúmeros benefícios para a região, pois grande parte do tráfego de veículos pesados serão redirecionados para uma via específica. A expectativa é de que, ainda no primeiro semestre de 2023, o primeiro trecho esteja concluído e entregue.

Definido e entregue o primeiro trecho, faltará uma posição sobre a segunda etapa da Via Expressa Portuária, que levará os caminhões até o Porto de Itajaí, acesso similar ao empreendimento analisado no presente estudo ambiental. O projeto inicial do DNIT conta com a edificação de um viaduto, obra considerada cara e demorada. Todavia, a prefeitura já apresentou uma alternativa, e aguarda autorização para tocar também essa segunda fase da obra.

Na Figura 80 é possível observar as propostas existentes de intervenções viárias da região, em especial a VEP, a qual possui destaque à proposta inicial de ligação por meio de viaduto - projeto DNIT - , a variante 1 - que é a ligação da VEP até à rua Expedicionário Aleixo Maba (que será utilizada quando entregue o trecho 1) e a variante 2 - que é a nova proposta da prefeitura, a qual seria a criação de uma ponte de menor porte exclusiva para os caminhões da VEP, e que sairia próximo à rua Adão Schmidt, no bairro Barra do Rio.

Portanto, enquanto o trecho 2 da VEP não for realizado o trajeto dos caminhões permanecerá para este trecho (após a rua Aleixo Maba) similar ao que já existe hoje. Isto é, após os caminhões chegarem na rua Aleixo Maba, eles irão percorrer o trajeto de ligação à avenida Irineu Bornhausen, percorrendo-a até o acesso portuário. No sentido inverso,

de saída da cidade, a partir da rua Blumenau os caminhões trafegam pela rua Alfredo Heicke, rua Aleixo Maba, caindo no início da avenida Dr. Reinaldo Schmitsousen, onde contornarão o acesso à VEP.

Importante destacar que várias destas vias sofreram e/ou vem sofrendo remodelações com alargamentos e

implementações de ciclofaixas, tais como nas ruas Aleixo Maba e Alfredo Heicke, o que potencializará a estrutura viária da região.

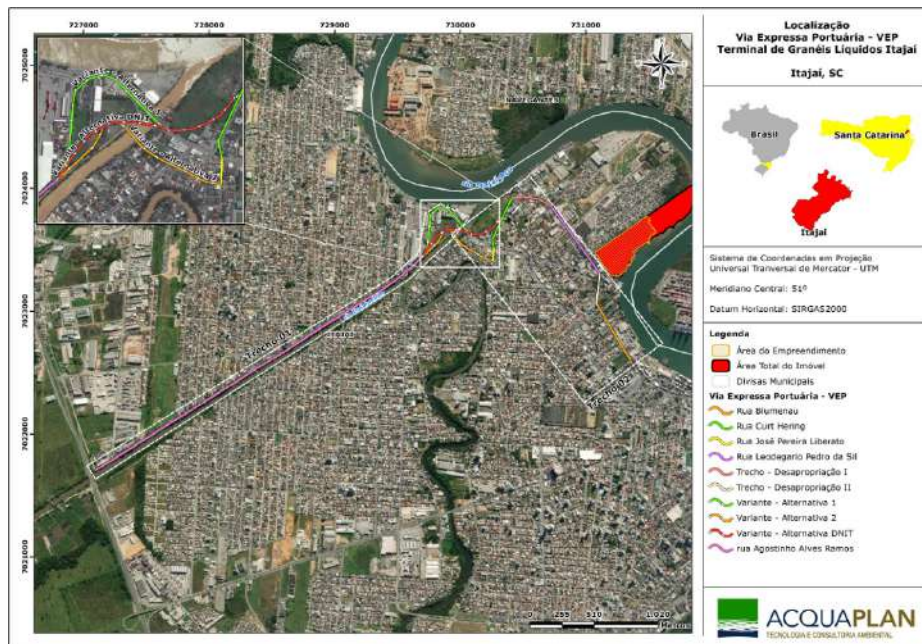


Figura 80. Localização da Via Expressa Portuária - VEP e os trechos de implantação desta via.

### 6.3.6. Tráfego Marítimo

O sistema de acesso aquaviário do rio Itajaí-Açu é caracterizado pela movimentação de embarques e cabotagem. No Complexo Portuário de Itajaí há de forma geral três principais grupos de navios trafegando: porta-contêineres, navios-tanque e outros navios (carga geral e graneleiros). Já a movimentação do baixo estuário é fundamentalmente tipificada por embarcações de rebocadores, navios porta-contêineres, navios-tanque, navios de carga geral e graneleiros, embarcações pesqueiras além de navios de passageiros, também conhecidos como transatlânticos (Figura 81).

Em especial no ano de 2019, predominou no Porto de Itajaí os navios do tipo porta-contêineres, com 89,8% das atracações registradas para o período, porém, é importante mencionar que navios do tipo carga-geral e outros (diversos) também estiveram presentes no sistema aquaviário do complexo, com 3,8% e 2,8%, do total de atracação respectivamente. Ainda, a partir das últimas investidas em diversificação da cadeia logística da movimentação portuária, o complexo portuário, especificamente o Porto de Itajaí, passou a operar navios do tipo Roll-on Roll-off, utilizados para a importação de automóveis, e que representaram 1,7% das atracações neste período.

Em relação à capacidade do sistema aquaviário do Complexo Portuário de Itajaí, pode-se afirmar que, de acordo com os estudos desenvolvidos e apresentados no Plano Mestre do Porto Itajaí (MTPA, 2018), o sistema aquaviário em sua atual configuração comporta o recebimento de 2.000 navios. Para efeitos de cálculos, à época foi adotado como ano-base o ano de 2016, o qual contou com aproximadamente 900 acessos.

Desta forma, observando o crescimento do número de embarcações operadas nos terminais que compõe o complexo portuário para o ano de 2019, denota-se que a movimentação ainda se encontra dentro dos limites de capacidade do sistema aquaviário, conforme apresentado pelo Plano Mestre do Porto de Itajaí.

A inclusão de novos terminais na região, assim como novas obras e melhorias no canal de acesso, tendem a potencializar a capacidade do acesso aquaviário no Complexo Portuário de Itajaí. Neste sentido, pode-se afirmar que a atual capacidade de suporte conta com sobras em atender perfeitamente os seus usuários e que futuras e possíveis ampliações manterão a capacidade eficiente, não ultrapassando a carga máxima de 2.000 embarcações.



Figura 81. Principais grupos de navios trafegando no Complexo Portuário de Itajaí: (A) rebocadores; (B) navios porta-contêineres; (C) navios-tanque; (D) navio de carga geral; (E) embarcações pesqueiras; (F) transatlânticos.

### 6.3.7. Territórios e Comunidades Tradicionais

Entre os povos e comunidades tradicionais mais conhecidos no Brasil, estão os povos indígenas, os quilombolas, as comunidades de terreiro, os extrativistas, os ribeirinhos, os caboclos, os pescadores artesanais e os pomeranos.

Na área de influência direta do Terminal de Granéis Líquidos Itajaí – TGLI tem-se que a atividade de pesca artesanal se apresenta inserida no cotidiano das comunidades que a praticam na área costeira adjacente ao rio Itajaí-Açu. Embora sujeitos às constantes mudanças atribuídas ao desenvolvimento territorial e social da região do baixo estuário, principalmente relacionados às atividades portuárias, as comunidades que desenvolvem a pesca artesanal ainda têm mantido a pesca como uma importante fonte de renda, ou até mesmo, como atividade complementar de renda.

Ademais da atividade pesqueira artesanal, desenvolvida por comunidades situadas na área de influência do TGLI, não existem registros oficiais de territórios e comunidades tradicionais e, portanto, a instalação do empreendimento não possuirá impactos relacionados a este aspecto.

### 6.3.8. Pesca Artesanal

Foi realizado um diagnóstico atualizado da pesca artesanal da área de influência direta do Terminal de Granéis Líquidos Itajaí – TGLI. Este estudo teve por finalidade caracterizar, portanto, a atividade da pesca artesanal no baixo estuário do rio Itajaí-Açu e sua área costeira adjacente.

O levantamento de informações que subsidiaram este estudo foi realizado de maneira participativa, considerando as informações e relatos de pescadores que atuam ou atuaram no baixo estuário do rio Itajaí-Açu e na área de descarte do material dragado (bota-fora), localizada na plataforma costeira adjacente ao estuário (Figura 83).

Assim sendo, as áreas de abordagem para a realização do diagnóstico foram as seguintes, tomando como sentido sul-norte: bairro da Barra, no Município de Balneário Camboriú; bairros Cabeçudas, Fazenda, Centro, Barra do Rio, Imaruí, Murta e Salseiros, no Município de Itajaí; bairros São Pedro (Pontal), São Domingos, Nossa Senhora das

Graças, Machados e Gravatá, no Município de Navegantes; e São Miguel e Armação do Itapocoroy, bairros localizados no Município de Penha. A seleção destas localidades foi realizada em etapa anterior aos trabalhos de campo, com base em estudos pretéritos, que demonstraram a existência de grupos de pescadores artesanais, em escala comercial, que se utilizariam da área de influência direta do empreendimento.

As informações levantadas demonstram que a atividade de pesca artesanal se apresenta inserida no cotidiano das comunidades que a praticam na área costeira adjacente ao rio Itajaí-Açu. Observa-se que os pescadores parecem ter se adaptado às mudanças, e têm mantido a pesca como uma importante fonte de renda, mesmo após as adversidades impostas pelo desenvolvimento urbano da região, principalmente relacionados às atividades portuárias.



Figura 82. Entrevistas realizadas com informantes-chave das comunidades.

Este diagnóstico aponta, atualmente, para a inexistência da atividade pesqueira comercial entre o baixo-estuário do rio Itajaí-Açu e sua desembocadura. Entretanto, há de se considerar que existem áreas interiores que são utilizadas como locais de atracação da frota artesanal que executa a atividade de pesca na região costeira adjacente com fins comerciais. Estas comunidades devem ser “protegidas” visando a manutenção e sobrevivência daqueles que possuem na pesca sua única e exclusiva atividade de renda, como é o caso dos pescadores do bairro São Pedro (Pontal), em Navegantes, considerado como principal ponto de concentração de pescadores em escala artesanal, no respectivo município.

A pesca praticada na região costeira adjacente, em se tratando das comunidades pesqueiras da área de estudo, é dominada pela prática do arrasto duplo (arrasto de camarões), sendo esta a modalidade principal exercida pelos pescadores da região. Esta pescaria, embora dirigida para várias espécies de camarões, encontra-se fortemente representada pela captura do camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri*, que ocorre preferencialmente entre os 5 aos 20 metros de profundidade.

A área de pesca preferencial da frota de arrasteiros é pouco abrangente, devido a suas características físicas, e corresponde desde a Barra do Itapocú (Município de Araquari/SC) até a Ponta das Bombas (Município de Bombinhas) entre as isóbatas<sup>71</sup> dos 5 aos 20 metros de profundidade. Como a área de pesca utilizada para a prática do arrasto de portas, modalidade esta diagnosticada

como suscetível aos impactos ambientais do descarte dos sedimentos dragados, independe única e exclusivamente do local determinado para alocação destes (áreas de bota-fora), entende-se que as “perdas” financeiras promovida pela restrição temporária desta atividade na referida área, seja

pouco significativa, entretanto, deve ser acompanhada.

Em relação à pesca com redes de emalhes, pode-se concluir que não ocorrerão interferências com relação às atividades de dragagem.



Figura 83. Atividade pesqueira artesanal em caráter comercial na área costeira adjacente ao rio Itajaí-Açu: (A) Comunidade Pesqueira da Barra; (B) Comunidade Pesqueira de Cabeçadas/Geremias; (C) Comunidade Pesqueira da Saco da Fazenda; (D) Comunidade Pesqueira São Pedro/Pontal; (E) Comunidade Pesqueira do Gravatá; (F) Comunidade Pesqueira de São Miguel; (G) Comunidade Pesqueira de Armação do Itapocoroy.

<sup>71</sup>Isóbata: Nome utilizado na cartografia para linhas que representam a mesma profundidade.

### 6.3.9. Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico

A história de Itajaí é transpassada pela história do seu Porto, que é um ícone da cultura marítima, principal vocação do Município. A seguir serão listados os principais pontos e aspectos históricos, artísticos e culturais da região, os quais também por muitas vezes revelam sua importância turística:

- Porto de Itajaí
- Pôr Turístico Guilherme Asseburg
- Palácio Marcos Konder (Museu Histórico de Itajaí)
- Museu Etno-Arqueológico
- Mercado Público Municipal
- Igreja da Imaculada Conceição
- Casa da Cultura Dide Brandão
- Herbário Barbosa Rodrigues
- Igreja Matriz do Santíssimo Sacramento
- Biblioteca Pública Municipal
- Teatro Municipal de Itajaí
- Casa Burghardt
- Futuro Museu do Porto
- Caminhos de Sodegaura
- Festa da Marejada
- Festa do Colono

Quanto ao patrimônio arqueológico, os dados obtidos no CNSA (Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos) para Itajaí indicam 19 sítios arqueológicos mapeados, o que possibilitou o entendimento da ocupação da região do Vale do Itajaí no período pré-colonial.

Entretanto, na área de influência direta restritiva do empreendimento inexistem quaisquer bens tombados nos termos do Decreto-Lei N° 25/1937 e tampouco valorados nos termos da Lei N° 11.483/2007, ou ainda bens registrados nos termos do Decreto N° 3.551/2000. Além disso, Não há registro de bens arqueológicos na área diretamente afetada do empreendimento.



### 6.3.10. Diagnóstico Socioambiental Participativo – DSAP<sup>72</sup>

Este item apresenta o Diagnóstico Socioambiental Participativo – DSAP, estudo que seguiu as orientações da Instrução Normativa do IBAMA N° 2 de 2012, que determina a realização deste tipo de análise participativa para orientar a elaboração das medidas de mitigação, compensação, o Programa de Comunicação Social, assim como os projetos do Programa de Educação Ambiental – PEA vinculados ao empreendimento. O PEA, neste caso, deve ser constituído por projetos que consideram as especificidades locais e os possíveis impactos gerados pelo empreendimento. Esta Instrução Normativa do IBAMA também indica que o diagnóstico deve ser fundamentado na metodologia participativa para promover o protagonismo da comunidade localizada próxima à área prevista à instalação do empreendimento a ser licenciado.

Para tanto, foram entrevistados 88 atores sociais de diferentes escalas (Figura 84). A partir das entrevistas semiestruturadas realizadas com os principais grupos sociais, entendido como sendo aqueles com relações mais próximas ao território em análise, foi possível compreender a relação de cada um deles com as áreas de influência do empreendimento. Os grupos sociais entrevistados foram: 05 (cinco) lideranças municipais, constituídas também por gestores públicos; 04 (quatro) representantes de

associações e organizações relacionadas com a área de influência direta; e 79 (setenta e nove) moradores locais que residem na AID do empreendimento, mais precisamente na comunidade adjacente, Imaruí, no bairro Barra do Rio.

As entrevistas abrangeram 03 categorias/tema, sendo: (1) dinâmica econômica; (2) dinâmica espacial e populacional; e (3) dinâmica no meio físico e biótico.

Sobre o aspecto da Dinâmica Econômica, são avaliados de forma geral as principais atividades existentes na região e se elas suprem a necessidade da comunidade local, e os aspectos da economia que poderão ser afetados pela instalação do empreendimento. Quanto à Dinâmica Espacial e Populacional verificou-se as questões e interferências sobre a paisagem local, mobilidade urbana e possíveis riscos que o TGLI poderá gerar. Em relação à Dinâmica dos Meios Físico e Biótico, foram avaliados possíveis impactos mencionados pelos entrevistados sobre o meio natural adjacente ao terminal.



Figura 84. Entrevistas com moradores locais.

<sup>72</sup>DSAP: diagnóstico fundamentado na metodologia participativa para promover o protagonismo da comunidade próxima ao empreendimento a ser licenciado. Nele as ações prioritárias são escolhidas coletivamente, a partir da problematização da realidade local e o comprometimento dos grupos sociais, empreendedor e órgão licenciador.

## DINÂMICA ECONÔMICA

De uma forma geral, na classificação dinâmica econômica, foram apresentados mais impactos positivos do que negativos sobre o empreendimento, incluindo os gestores públicos e lideranças locais e municipais. A comunidade entrevistada prevê um incremento na renda da população da cidade, não só ligada aos empregos diretos, mas também à demanda de insumos e serviços em geral. Tais impactos positivos irão gerar, conseqüentemente, o aumento da demanda por serviços municipais, o aquecimento na economia, fortalecimento da atividade portuária, incremento de 0,4% (R\$ 5,8 milhões no primeiro ano) a 0,8% (RS 11 milhões no 20º ano de operação) (6 milhões na arrecadação tributária do município de Itajaí, oportunizando comércios, empresas e diversos negócios na região. Outros impactos positivos citados foram relacionados à perspectiva de ganhos econômicos, relacionados a maior arrecadação tributária, logo na melhoria na infraestrutura da Comunidade do Imaruí e no Município de Itajaí em geral. Esse impacto pode ser observado nas falas a seguir:

*"É perigoso, mas com o empreendimento a prefeitura irá olhar mais para o bairro, melhorando a infraestrutura."*

*"Pode se desenvolver mais, tanto na habitação, comércio, educação, ainda é uma comunidade carente, com vulnerabilidade social por ter moradores de rua na região."*

*"Não tem como frear o desenvolvimento, gera emprego, economia para o Estado e fomenta o comércio."*

*"Aquecimento da economia local e serviços para o terminal, inclusive para o SENAI que trabalha com capacitação profissional e para o desenvolvimento do bairro."*

Analisando as entrevistas com os moradores locais, foi possível verificar que o impacto positivo mais frequente foi a geração de emprego, ressaltando que o desemprego na Comunidade do Imaruí é um dos grandes problemas apontados:

*"Pode gerar serviço tem muita gente desempregada."*

*"Vai ter mais emprego, pois, lá é ruim de emprego."*

*"Por pouco que venha de emprego, é isso que precisa. Esses terminais tem segurança muito boa."*

*"Emprego para comunidade e treinamento"*

Por outro lado, houve o receio por parte da população local que profissionais de outros bairros sejam contratados para trabalharem no empreendimento, uma vez que esses apresentariam maior qualificação que os moradores do Imaruí:

*"Vai gerar pouco emprego, vai empregar apenas funcionários de fora e muito trânsito de caminhões."*

*"Não tem gente qualificada no bairro."*

*"Se gerar 200 empregos é bom, mas é pouco para o tamanho do empreendimento."*

Outro aspecto positivo apontado foi a especulação imobiliária. Os entrevistados acreditam que com a chegada do empreendimento o bairro irá se desenvolver e crescer de forma planejada e que, assim, outros moradores podem se mudar para o Imaruí. Dessa maneira irá ocorrer a valorização dos imóveis no entorno do TGLI, esse apontamento pode ser observado pela fala:

*"Seria uma coisa bem vinda, pois vai trazer emprego e valorizar os imóveis. Só precisa melhorar a segurança"*

## DINÂMICA ESPACIAL E POPULACIONAL

Em relação à dinâmica espacial e populacional o receio de grande parte dos entrevistados é que o TGLI, interfira de forma bastante negativa na mobilidade urbana das vias próximas ao empreendimento.

Ainda, conforme panorama de um dos gestores públicos entrevistados, atualmente a mobilidade urbana já é um problema enfrentado pelo Município de Itajaí. De acordo com uma liderança municipal entrevistada, o empreendimento irá trazer uma sobrecarga de caminhões para uma região do município com problemas na questão logística.

*"Tem que monitorar 24h, os caminhões vão atrapalhar a saída das crianças das escolas e creches".*

*"Ruim caminhões passando no posto de saúde e as crianças".*

*"O fluxo de caminhões é o que pode gerar mais impactos para essa comunidade".*

Para os entrevistados, além de ser perigoso, o aumento no número de caminhões no trânsito e a proximidade com instituições e residências, aumenta a possibilidade de acidentes e também agrava os problemas de congestionamento já enfrentados em Itajaí, principalmente na via que chega ao Porto de Itajaí.

Outros impactos gerados pelo aumento do tráfego também foram citados, como: o barulho dos caminhões, diferentes pessoas trafegando no bairro e o receio de que as estruturas das residências fiquem comprometidas, podendo ocasionar rachaduras e outros problemas afins:

*"Vai rachar as casas, tem que planejar o solo, aqui antigamente era tudo lodo, indenizar todo mundo".*

*"Ninguém dorme com medo de incêndio, barulho de caminhão, as casas vão rachar por causa do movimento".*

Algumas medidas foram sugeridas pela comunidade entrevistada, moradores locais e lideranças municipais, como a implantação de melhorias na mobilidade urbana, asfaltamento e manutenção constante das estradas, construção de quebra-molas eletrônicos e lombadas, construção de ciclovias, sinalização ampla e adequada, faixas de pedestres, semáforos, contratação de guardas de trânsito e estabelecimento de um pátio de triagem para os caminhões. Ainda, indicam como medida de mitigação o desenvolvimento do programa de educação e segurança no trânsito para moradores e trabalhadores, que convergem com o impacto negativo apontado pelos moradores, que foi a insegurança do aumento do trânsito local.

Outro impacto negativo apontado pela maioria das pessoas entrevistadas foi referente à segurança e o risco de explosão:

*"Pode explodir tudo e matar todos".*

*"Se for óleo ele se alastra e pega fogo também, não é somente a gasolina, mas, a gasolina é uma bomba atômica".*

Existe um receio da população no que se refere ao comprometimento da tranquilidade e da segurança da comunidade local. Para uma das lideranças municipais

entrevistadas, o empreendimento possui alta periculosidade, pois, "está inserido em uma área demográfica concentrada":

*"Acho que a população vai cair em cima e esse projeto não sai, bem no centro da cidade".*

*"Se for combustível, é perigoso, não tem condições de colocar isso no meio da população, mesmo com estudos é fora de questão".*

*"O movimento de caminhões não é problema, convivemos diariamente com as indústrias aqui, este é o 1º Distrito Industrial de Itajaí e a população tem que conviver com isto, no entanto, sem risco para os mesmos. Eu não sou a favor destes tanques de combustível, seria a favor se fosse de grãos".*

Muitos entrevistados, incluindo lideranças e gestores públicos também comentaram que a única alternativa de compensar a população seria através da indenização dos moradores afetados:

*"Indenizar o bairro todo, 800 famílias, tirar escola, creche, tornar o Imarú uma área industrial".*

*"Acho que a escola deveria ser removida daqui, fluxo de caminhões quando as crianças vão embora é risco muito grande, e os moradores mais próximos devem ser removidos".*

Já outras lideranças locais e grupos sociais que tem maior envolvimento com as ações e interações que ocorrem com grupos de crianças, adolescentes e idosos sugerem a realização de um amplo Programa de Educação Ambiental. Para os entrevistados, esse programa deve envolver a atuação do empreendedor em projetos que ainda não

foram desenvolvidos, entretanto, já estruturados para o Imaruí. Trata-se da construção de um Centro de Lazer que irá ofertar cursos de Computação, Artesanato e Costura, além de um Complexo de Tatame.

Foi citada também a importância deste Centro de Lazer e da realização de outras atividades como oficinas de teatro, esporte e dança, pois, o local de recreação, ou seja, a praça, pracinha, local de ginástica e quadra de esportes dos moradores, será comprometido devido ao perigo com o aumento de tráfego de caminhões e também pela proximidade com o empreendimento. De acordo com os entrevistados, contribuir com ações na infraestrutura básica do bairro Barra do Rio poderia servir para compensar a perturbação do local e criar locais de lazer seguro para os moradores. Acredita-se que investir em áreas de lazer possibilita às pessoas compartilhar momentos mais agradáveis e felizes com seus amigos e familiares.

#### **DINÂMICA NO MEIO FÍSICO E BIÓTICO**

Quanto aos meios físico e biótico foram visualizados 03 impactos negativos: a contaminação da água, alteração na qualidade do ar e alteração na composição da fauna aquática.

A contaminação da água foi vinculada a possíveis acidentes com os navios que irão transportar os granéis líquidos e também na área terrestre, nas vias, através do deslocamento dos caminhões. Já dentro da área do TGLI, a maioria das percepções foi de que o projeto contemple as medidas de controle necessárias, entretanto, também foi citado um possível escoamento dos produtos armazenados para o rio Itajaí-Açu:

*"Um vazamento tem um impacto ambiental enorme."*

*"Existe o risco de vazamento através da válvula de abastecimento dos tanques dos caminhões e até mesmo de um sistema de injeção eletrônica mal regulado."*

*"Este projeto deve contemplar as medidas de controle, existe um risco de vazamento perto do rio."*

Além da necessidade da implementação de programas (que apesar de fazerem parte dos processos de licenciamento, muitas vezes não são visualizados pela população) e de medidas de controle (muitas vezes citadas pelos entrevistados), duas sugestões de ações foram citadas.

A primeira se referiu à necessidade de uma constante manutenção dos caminhões que irão trafegar pelas rodovias e vias de acesso ao TGLI. A segunda foi vinculada à necessidade da realização de um bom estudo de tráfego para o município, que na opinião de um dos entrevistados deverá ser apresentado para a comunidade.

## 7. ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCO

O Estudo de Análise de Risco do TGLI foi realizado pela empresa Iônica Engenharia e Projetos com objetivo de identificar e discutir eventos acidentais capazes de causar danos a pessoas, ao patrimônio / continuidade operacional, ao meio ambiente e à imagem da empresa. O estudo contempla as fases de operação do terminal, tendo sido estruturado através das seguintes etapas:

- Caracterização da instalação e da região de interesse;
- Identificação dos perigos e definição das hipóteses e cenários acidentais que eventualmente possam vir a ocorrer nas instalações;
- Estimativa e avaliação das consequências e seus respectivos efeitos físicos, decorrentes de eventos anormais que possam resultar em vazamentos, incêndios ou explosões; e,
- Determinação das áreas vulneráveis decorrentes dos diferentes impactos originados pelos efeitos físicos de cada um dos cenários de acidentes.

A etapa de identificação dos perigos teve início com uma pesquisa de acidentes ocorridos em instalações similares, e após, foi realizada uma análise dos cenários acidentais relacionados às instalações previstas no Terminal de Granéis Líquidos Itajaí, baseada na análise dos eventos capazes de ocasionar os acidentes e suas principais consequências,

utilizando-se para isso a técnica de Análise Preliminar de Riscos (APR), conforme preconiza a Norma Técnica P4.261/2011 – Risco de Acidente de Origem Tecnológica - Método para decisão e termos de referência, da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB<sup>73</sup>.

A Análise Preliminar de Riscos - APR do TGLI resultou na identificação e avaliação qualitativa de 12 (doze) eventos acidentais, sendo que nenhum desses eventos (Tabela 16) foi considerado de risco não tolerável para pessoas, patrimônio/ continuidade operacional, meio ambiente ou imagem da empresa.

**Tabela 16. Consolidação das hipóteses acidentais.**

Nº	DESCRIÇÃO DAS HIPÓTESES ACIDENTAIS
H01	Liberação de gasolina na bacia de contenção 3 devido a ruptura do tanque de armazenamento.
H02	Liberação de diesel ou biodiesel na bacia de contenção 3 devido a ruptura do tanque de armazenamento.
H03	Liberação de diesel/biodiesel na bacia de contenção 2 devido a ruptura do tanque de armazenamento.
H04	Liberação de etanol na bacia de contenção 1 devido a ruptura do tanque de armazenamento.
H05	Liberação de diesel nas plataformas de carregamento/ descarregamento rodoviário devido a ruptura do tanque do CT (Caminhão Tanque).
H06	Liberação de gasolina nas plataformas de carregamento/ descarregamento rodoviário devido a ruptura do tanque do CT.
H07	Liberação de etanol nas plataformas de carregamento/ descarregamento rodoviário devido a ruptura do tanque do CT.
H08	Liberação de diesel no pátio de estacionamento devido a ruptura do tanque do CT.
H09	Liberação de gasolina no pátio de estacionamento devido a ruptura do tanque do CT.
H10	Liberação de etanol no pátio de estacionamento devido a ruptura do tanque do CT.
H11	Liberação de diesel na área de válvulas e mangotes do píer.
H12	Liberação de gasolina na área de válvulas e mangotes do píer.

De acordo com os resultados da modelagem matemática realizada para calcular a extensão das áreas vulneráveis do terminal, observa-se a presença de ocupações sensíveis dentro dos alcances dos efeitos físicos dos cenários acidentais avaliados. Na Figura 84 observa-se que o nível de risco individual de  $10^{-5}$  / ano, considerado pela CETESB<sup>73</sup> como limite de intolerabilidade, alcança 50 metros de distância desde o sistema Bacia de Contenção 3, no entanto, este risco está totalmente contido no interior do terminal. O nível de risco individual de  $10^{-6}$  / ano, considerado pela CETESB<sup>73</sup> como limite de tolerabilidade, ultrapassa ligeiramente os limites do TGLI.

Considerando que todos os riscos de acidentes foram avaliados e considerados toleráveis, ou então que se encontram na região de risco a ser reduzido, é necessário manter esses riscos residuais ao longo de toda a vida útil do empreendimento em valores próximos aos estimados. Nesse caso, para se manter os níveis de riscos toleráveis, o TGLI deverá implantar o Programa de Gerenciamento de Risco (PGR), que se constitui em importante ferramenta para alcançar esse objetivo.

Em conjunto, estão previstos e deverão ser adotados todos os controles e padrões de segurança no projeto do TGLI para a etapa de operação, com a garantia da integridade das instalações, das pessoas, e do meio ambiente, conforme apresentado no item 3.2.2. Controles Ambientais e de Segurança, e no item 7. Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras deste relatório de impacto ao meio ambiente. De forma resumida, as principais medidas de segurança a

serem adotadas pelo TGLI são:

- Tanques com membranas flutuantes e válvulas corta-fogo;
- Moderno sistema de combate à incêndio de alta vazão, com bombas para captação de água de combate a incêndios a partir do rio;
- Sistema de combate a incêndios tipo chuveiro em todas as plataformas de carregamento e recebimento e no entorno dos tanques;
- Veículo proporcionador de espuma (caminhão de combate à incêndio industrial);
- Sistemas de controle e monitoramento totalmente automatizados;
- Equipe própria de respostas a emergências e combate a incêndios;
- Treinamento, capacitação e orientação dos colaboradores para atendimento as situações acidentais (explosão) e serão realizados simulados de emergência periódicos;
- Durante as operações com os navios, o navio estará cercado e os equipamentos e equipe de combate a derramamentos estarão disponíveis para atendimentos à qualquer incidente (Figura 85);
- Contará com aplicação dos jatos de espuma para conter o acidente (explosão);
- Possuirá sistema de proteção contra descargas atmosféricas;

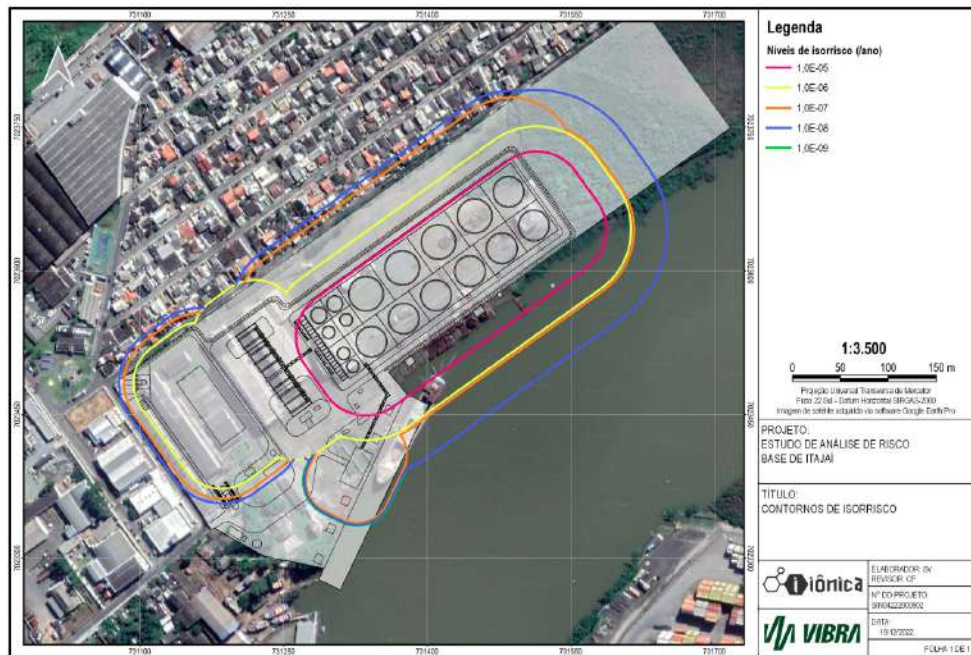


Figura 85. Contornos de isorisco – TGLI de acordo com a Norma da CETESB.

- Possuirá sistema de telemetria interligado a central de controle para monitoramento e controle do nível dos tanques;
- Contará com uma Centro de Tratamento de Acidentes para armazenar os equipamentos para contenção de vazamentos (lança, mantas absorvedoras, barreiras flutuantes e etc).

Além disso, importante mencionar o muro que cerca o empreendimento terá altura e resistência para atenuar uma possível onda de impacto ocasionada por eventual sinistro.

<sup>33</sup>CETESB: refere-se a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental responsável pelo controle, fiscalização, monitoramento e licenciamento de atividades geradoras de poluição, com a preocupação fundamental de preservar e recuperar a qualidade das águas, do ar e do solo.

## 8. IMPACTOS AMBIENTAIS<sup>74</sup> E MEDIDAS MITIGADORAS<sup>75</sup>

Para que se possam avaliar os impactos ambientais decorrentes da instalação do Terminal de Granéis Líquidos Itajaí – TGLI, a metodologia de análise ambiental adotada no Relatório de Impacto ao Meio Ambiente, e resumida neste RIMA, baseia-se na relação existente entre o empreendimento e cada uma das atividades decorrentes de sua implantação e posterior operação, e o ambiente no qual o projeto está previsto.

As medidas mitigadoras constituem-se de ações a serem adotadas visando a redução ou, até mesmo, a eliminação dos impactos ambientais passíveis de ocorrerem na instalação e operação do empreendimento.

Portanto, no presente Relatório de Impacto Ambiental – RIMA os impactos ambientais levantados no Estudo de Impacto Ambiental – EIA são apresentados divididos pelos meios em que poderão ocorrer (meios físico, biótico e socioeconômico), e relacionados com as medidas mitigadoras e de controle (Tabela 17).

<sup>74</sup>**Impacto Ambiental:** é a alteração no meio ou em algum de seus componentes do meio ambiente por determinada ação ou atividade.

<sup>75</sup>**Medidas Mitigadoras:** são medidas destinadas a prevenir impactos negativos ou reduzir sua magnitude.

**Tabela 17. Impactos ambientais divididos pelos meios em que poderão ocorrer, e relacionados com as medidas mitigadoras e os programas de controle e monitoramento. A cor verde indica impacto da natureza positiva (+) e vermelha impacto da natureza negativa (-).**

MEIO	IMPACTO	FASE	NATUREZA	SIGNIFICÂNCIA	MEDIDAS MITIGADORAS (NEGATIVAS) OU POTENCIALIZADORAS (POSITIVAS)
Físico	Aumento dos Níveis de Ruído	Instalação	Negativo (-)	Baixa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A atividade de supressão vegetal deverá acontecer em pequena intensidade utilizando-se para tal, a técnica de desmate com o uso de motosserra, para posteriormente ser empregada a técnica de desmate com equipamentos de maior porte, como tratores, para a etapa de destoca do material lenhoso;</li> <li>- A supressão da vegetação deverá ser realizada em período diurno, em horário comercial, devido aos altos níveis de pressão sonora, inerentes à atividade;</li> <li>- Os trabalhadores deverão utilizar equipamentos de proteção individual – EPI's, incluindo proteção auricular.</li> </ul>
	Aumento dos Níveis de Ruídos e Vibrações no Solo	Instalação	Negativo (-)	Média	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sugere-se que as atividades de demolição as obras deverão ser priorizadas em horários diurnos, ou seja, entre 7:00 e 19:00 horas;</li> <li>- Os equipamentos envolvidos deverão ser verificados quanto à integridade dos sistemas de controle de emissões de ruídos (abafadores e silenciadores) e regulagem das bombas injetoras, através de manutenções periódicas;</li> <li>- Utilização de cabos para o derrube da estrutura para o exterior; escavadeiras de braços longos a partir do chão, que podem empurrar a estrutura, tombando ela para parte interior, ou puxar, tombando para parte exterior; e também com gruas munidas de garras para a elevação de elementos da estrutura, quebrando-a em seções.</li> </ul>
	Alteração na Qualidade do Ar	Instalação	Negativo (-)	Média	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No que se refere à propagação de material particulado (poeira) devido ao trânsito destes veículos, sugere-se a utilização de sistema de aspersão de água nas vias não pavimentadas, bem como nos trechos pavimentados, onde trafegarão os veículos, especialmente nos dias de maior insolação e de estiagem, como forma de promover um abatimento do material pulverulento;</li> <li>- Ainda neste impacto (propagação de material particulado), deverão ser exigidos de todos os trabalhadores a utilização dos respectivos EPI's como forma de minimizar impactos sobre sua saúde;</li> <li>- Todo material terrígeno, ao ser transportado, deverá ser coberto com lonas especiais para evitar sua suspensão no ar (poeira), bem como seu acúmulo sobre as vias públicas;</li> <li>- Inspeção e manutenção preventiva nas máquinas e equipamentos que operarão nas obras;</li> <li>- Monitoramento de fumaça preta nas máquinas, veículos e caminhões;</li> <li>- Também deverá ser ministrado treinamento e/ou orientação aos motoristas e operadores de máquinas envolvidos com as obras visando à segurança no trânsito.</li> </ul>
	Possível Contaminação do Solo, das Águas Subterâneas e das Águas do Baixo Estuário do Rio Itajaí-Açu	Instalação	Negativo (-)	Alta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deverão ser adotados procedimentos de manuseio, coleta e destinação final dos resíduos sólidos através de um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil. Sugere-se a instalação de uma Central de Resíduos, que deverá possuir um sistema de contenção e controle ambiental;</li> <li>- O empreendedor deverá qualificar previamente prestadores de serviços para coleta/transporte de resíduos e destinos finais, atendendo aos procedimentos estabelecidos no Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil - PGRCC, tendo assim uma série de prestadores de serviço previamente qualificados para cada tipo de resíduo e devidamente licenciados pelos órgãos ambientais competentes;</li> <li>- As áreas de oficina, bem como áreas de manutenção e abastecimento, deverão ser dotadas de controles específicos como piso impermeabilizado, bacias de contenção e sistema de drenagem equipado com caixas separadoras de água e óleo;</li> <li>- Para a destinação dos efluentes sanitários deverá ser instalada exclusivamente para o canteiro de obras uma estação compacta de tratamento de esgoto;</li> <li>- Não deve ser permitida a realização de trabalhos a quente (solda, por exemplo) e as demais atividades que podem gerar faíscas, aquecimento e uso de eletricidade próximo a operação de abastecimento.</li> </ul>
	Aumento dos Níveis de Ruídos e Vibrações do Solo	Instalação	Negativo (-)	Alta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os equipamentos a serem utilizados nas atividades de estaqueamento, bem como no transporte de materiais, deverão estar em perfeitas condições, com revisões frequentes e atualizadas, pois desta forma geram menos ruídos;</li> <li>- No gerenciamento das obras, também se deve evitar o trabalho noturno para a execução de intervenções que são geradoras de altos níveis de pressão sonora, apesar do sítio do empreendimento situar-se em área bastante afastada de qualquer aglomerado urbano;</li> <li>- É aconselhável que o empreendedor realize um inventário prévio ao início das obras, com base em vistorias técnicas nas edificações situadas no entorno da obra, com registros fotográficos e anotações técnicas da integridade das estruturas. Esse material permitirá, também, o monitoramento das edificações, ao longo das obras, principalmente naquelas em que forem identificados problemas estruturais, portanto, mais suscetíveis às vibrações;</li> <li>- O controle das influências vibratórias deverá ser monitorado durante as atividades de instalação do empreendimento, de acordo com a norma DIN 4150 parte 3 (1975).</li> </ul>

MEIO	IMPACTO	FASE	NATUREZA	SIGNIFICÂNCIA	MEDIDAS MITIGADORAS (NEGATIVAS) OU POTENCIALIZADORAS (POSITIVAS)
Físico	Aumento da Turbidez das Águas	Instalação	Negativo (-)	Média	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para minimizar os impactos gerados pela ressuspensão de sedimentos recomenda-se que a draga seja equipada com um sistema de overflow para controlar a elevação da mistura solo-água dentro do porão;</li> <li>- Sugere-se também a fim de controlar a turbidez, a utilização de um sistema de overflow na draga chamado de "válvula verde";</li> </ul>
	Alterações nos Processos Hidro e Morfodinâmicos	Instalação	Negativo (-)	Média	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Como medida de controle deste impacto é sugerido o monitoramento das áreas de intervenção, com realização de medições batimétricas.</li> </ul>
	Aumento dos Níveis de Pressão Sonora	Operação	Negativo (-)	Alta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os trabalhadores deverão utilizar os equipamentos de proteção individual – EPI's, necessários;</li> <li>- Atender a todas as normas de segurança inerentes à segurança e gestão ambiental em terminais portuários privativos, com a adoção de um programa interno de inspeção dos veículos prestadores de serviços e um mecanismo de notificação/comunicação para a contínua manutenção destes veículos;</li> <li>- Durante a operação os caminhões irão trafegar exclusivamente pela Via Expressa Portuária – VEP, sendo que o impacto da passagem pela comunidade será minimizado.</li> </ul>
	Redução da Qualidade do Ar	Operação	Negativo (-)	Alta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os trabalhadores deverão utilizar os equipamentos de proteção individual – EPI's, necessários;</li> <li>- Atender a todas as normas de segurança inerentes à segurança e gestão ambiental em terminais portuários privativos, com a adoção de um programa interno de inspeção dos veículos prestadores de serviços e um mecanismo de notificação/comunicação para a contínua manutenção destes veículos;</li> <li>- Durante a operação os caminhões irão trafegar exclusivamente pela Via Expressa Portuária – VEP, sendo que o impacto da passagem pela comunidade será minimizado.</li> </ul>
	Possível Contaminação das Águas e dos Sedimentos do Baixo Estuário do Rio Itajaí-Açu	Operação	Negativo (-)	Muito Alta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O piso das áreas de pátio deverão possuir um sistema de drenagem dotado de separadores de água e óleo e caixas de contenção de sólidos, além de contar com tanques de contenção dimensionados para os volumes armazenados, de modo a permitir a remoção e destinação adequada de resíduos oleosos sobrenadantes e sólidos associados à drenagem;</li> <li>- Adoção de procedimentos de navegação em acordo com as condições meteorológicas e/ou oceanográficas, evitando manobras sob situações adversas;</li> <li>- Treinamento periódico com simulações do pessoal envolvido nas operações em questão;</li> <li>- Internalização do Plano de Emergência aos colaboradores do TGLI com simulados periódicos e treinamentos quanto a evacuação do terminal, caso necessário;</li> <li>- Vistoria e manutenção periódica dos equipamentos e fiscalização dos procedimentos das empresas prestadoras de serviço;</li> <li>- Utilização de equipamentos adequados, testados e aprovados por órgãos competentes;</li> <li>- Adotar Procedimento de Sistema de Segurança e Prevenção de Acidentes e Procedimento de Prevenção e Controle de Vazamento de Óleo ao Mar, os quais deverão estar previstos no Plano de Emergências e Contingências.</li> </ul>
	Redução da Qualidade das Águas Subterrâneas	Operação	Negativo (-)	Média	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O piso das áreas de pátio deverão possuir um sistema de drenagem dotado de separadores de água e óleo e caixas de contenção de sólidos, além de contar com tanques de contenção dimensionados para os volumes armazenados, de modo a permitir a remoção e destinação adequada de resíduos oleosos sobrenadantes e sólidos associados à drenagem;</li> <li>- Vistoria e manutenção periódica dos equipamentos e fiscalização dos procedimentos das empresas prestadoras de serviço;</li> <li>- Utilização de equipamentos adequados, testados e aprovados por órgãos competentes.</li> </ul>
	Aumento da Turbidez das Águas	Operação	Negativo (-)	Média	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recomenda-se que a draga seja equipada com um sistema de overflow para controlar a elevação da mistura solo-água dentro do porão;</li> <li>- Sugere-se também a fim de controlar a turbidez, a utilização de um sistema de overflow na draga chamado de "válvula verde".</li> </ul>

MEIO	IMPACTO	FASE	NATUREZA	SIGNIFICÂNCIA	MEDIDAS MITIGADORAS (NEGATIVAS) OU POTENCIALIZADORAS (POSITIVAS)
Biótico	Redução da Abundância de Espécies Vegetais	Instalação	Negativo (-)	Média	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A atividade de supressão vegetal deverá acontecer em pequena intensidade utilizando-se para tal, a técnica de desmate com o uso de motosserra;</li> <li>- A supressão de vegetação deve ser restrita ao que consta nos documentos do processo de licenciamento do empreendimento;</li> <li>- Previamente à supressão vegetacional e, também, concomitantemente ao início das atividades de supressão, deverão ser dispostas equipes em campo para o resgate de epífitas, bromélias e orquídeas contidas fragmentos florestais a serem suprimidos. Essas deverão ser reintroduzidas em locais pré-determinados que devem ser apresentados junto ao Plano de Corte;</li> <li>- A equipe responsável pela supressão de vegetação obrigatoriamente deverá ter consigo uma cópia autenticada da autorização de supressão de vegetação, inclusive com o mapa dos limites da área de intervenção liberada para a obra;</li> <li>- A queda das árvores deverá ser sempre orientada na direção da área já desmatada e nunca na direção à área remanescente;</li> <li>- A presença de cipós, trepadeiras e outras plantas semelhantes serão verificadas antes da derrubada das árvores. O emaranhado de cipós nas copas das árvores pode ocasionar a queda não desejada de árvores com ampliação da área desmatada e ocorrência de acidentes com os trabalhadores. Os cipós e trepadeiras nestas condições devem ser cortados previamente à continuidade do desmatamento;</li> <li>- Repassar medidas educativas e de controle dos trabalhadores da obra de forma a evitar que os trabalhadores contratados não se engajem em atividades ilícitas de caça e extrativismo nos remanescentes de vegetação nativa afetados pela obra. Deverá ser determinada aos trabalhadores da obra a proibição de qualquer atividade de caça ou extrativismo, adotando-se medidas enérgicas quanto aos infratores.</li> </ul>
	Evasão da Fauna Terrestre	Instalação	Negativo (-)	Média	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A atividade de supressão vegetal deverá acontecer em pequena intensidade utilizando-se para tal, a técnica de desmate com o uso de motosserra;</li> <li>- Previamente à supressão vegetal e, também, concomitantemente ao início das atividades de supressão, deverão ser dispostas equipes em campo para o resgate das espécies da fauna. A reintrodução das espécies deverá ser feita em local específico, apresentado junto ao Plano de Trabalho do Programa de Resgate da Fauna Silvestre, no próprio remanescente florestal da área.</li> </ul>
	Redução da Abundância e Diversidade de Espécies da Fauna	Instalação	Negativo (-)	Média	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A atividade de supressão vegetal deverá acontecer em pequena intensidade utilizando-se para tal, a técnica de desmate com o uso de motosserra;</li> <li>- Previamente à supressão vegetal e, também, concomitantemente ao início das atividades de supressão, deverão ser dispostas equipes em campo para o resgate das espécies da fauna. A reintrodução das espécies deverá ser feita em local específico, apresentado junto ao Plano de Trabalho do Programa de Resgate da Fauna Silvestre, no próprio remanescente florestal da área.</li> </ul>
	Supressão de Organismos Bentônicos	Instalação	Negativo (-)	Baixo	Não existem medidas de mitigação e/ou controle para este impacto.
	Fuga de Organismos Nectônicos;	Instalação	Negativo (-)	Média	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quando da atividade de cravação de estacas, sugere-se a utilização de potenciais atenuadores de ruídos. Por exemplo, a colocação de algum tipo de tecido de material sintético resistente no topo das estacas ou na base do "martelo" pode amortecer o impacto e reduzir o ruído provocado durante o processo de cravação.</li> </ul>
	Perturbação da Comunidade da Biota Aquática	Instalação	Negativo (-)	Média	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quando da atividade de cravação de estacas, sugere-se a utilização de potenciais atenuadores de ruídos. Por exemplo, a colocação de algum tipo de tecido de material sintético resistente no topo das estacas ou na base do "martelo" pode amortecer o impacto e reduzir o ruído provocado durante o processo de cravação.</li> </ul>
	Redução da Abundância e Diversidade da Macrofauna Bentônica	Instalação	Negativo (-)	Média	Não existem medidas de mitigação e/ou controle para este impacto
	Redução da Produtividade Biológica	Instalação	Negativo (-)	Média	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para minimizar os impactos gerados pela ressuspensão de sedimentos recomenda-se que a draga seja equipada com um sistema de overflow para controlar a elevação da mistura solo-água dentro do porão;</li> <li>- Sugere-se também a fim de controlar a turbidez, a utilização de um sistema de overflow na draga chamado de "válvula verde";</li> </ul>

MEIO	IMPACTO	FASE	NATUREZA	SIGNIFICÂNCIA	MEDIDAS MITIGADORAS (NEGATIVAS) OU POTENCIALIZADORAS (POSITIVAS)
Biótico	Aumento do Risco de Introdução de Espécies Invasoras	Instalação	Negativo (-)	Alta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Visando otimizar o gerenciamento da água de lastro dos navios que aportarão ao TGLI, deverá ser realizada a verificação e o acompanhamento do cumprimento da NORMAM-20 da Diretoria de Portos e Costas, Norma da Autoridade Marítima para Gerenciamento da Água de Lastro;</li> <li>- A IMO recomenda a troca de água de lastro em alto mar, como medida redutora do risco de invasões, contudo, sabe-se que esta não é 100% efetiva na remoção de organismos;</li> <li>- Uma medida que pode ser adotada pelas embarcações é a instalação de sistemas de tratamento a bordo, que é esperado com o aumento da modernização da frota; esses métodos podem ser de tratamento mecânico com filtragem e separação ou métodos de tratamento físicos como esterilização por ozônio, luz ultravioleta e correntes elétricas.</li> </ul>
	Desequilíbrio das Comunidades da Biota Aquática	Instalação	Negativo (-)	Alta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Visando otimizar o gerenciamento da água de lastro dos navios que aportarão ao TGLI, deverá ser realizada a verificação e o acompanhamento do cumprimento da NORMAM-20 da Diretoria de Portos e Costas, Norma da Autoridade Marítima para Gerenciamento da Água de Lastro;</li> <li>- Recomenda a troca de água de lastro em alto mar, como medida redutora do risco de invasões, contudo, sabe-se que esta não é 100% efetiva na remoção de organismos.</li> </ul>
	Contaminação da Biota Aquática	Operação	Negativo (-)	Muito Alta	- Adotar Procedimento de Sistema de Segurança e Prevenção de Acidentes e Procedimento de Prevenção e Controle de Vazamento de Óleo ao Mar, os quais deverão estar previstos no Plano de Emergências e Contingências.
	Redução da Abundância e Diversidade da Macrofau-na Bentônica	Operação	Negativo (-)	Média	Não existem medidas de mitigação e/ou controle para este impacto.
	Redução da Produtividade Biológica	Operação	Negativo (-)	Média	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recomenda-se que a draga seja equipada com um sistema de overflow para controlar a elevação da mistura solo-água dentro do porão;</li> <li>- Sugere-se também a fim de controlar a turbidez, a utilização de um sistema de overflow na draga chamado de "válvula verde".</li> </ul>
	Desequilíbrio na Comunidade da Biota Aquática	Operação	Negativo (-)	Média	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recomenda-se que a draga seja equipada com um sistema de overflow para controlar a elevação da mistura solo-água dentro do porão;</li> <li>- Sugere-se também a fim de controlar a turbidez, a utilização de um sistema de overflow na draga chamado de "válvula verde".</li> </ul>
	Afugentamento de Organismos Nectônicos	Operação	Negativo (-)	Média	- Acompanhar a operação da draga e a presença de cetáceos na área onde haverá o despejo, através de um "observador de bordo", de forma semelhante às técnicas utilizadas nas embarcações de prospecção sísmica de petróleo em áreas marinhas.

MEIO	IMPACTO	FASE	NATUREZA	SIGNIFICÂNCIA	MEDIDAS MITIGADORAS (NEGATIVAS) OU POTENCIALIZADORAS (POSITIVAS)
SOCIOECONÔMICO	Desconforto e Ansiedade na População	Planejamento	Negativo (-)	Muito Alta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estabelecer um canal de comunicação direto com a comunidade, através de um Representante Oficial do Empreendimento, sendo o Ouvidor das demandas comunitárias, bem como um canal via telefone e Internet/web;</li> <li>- Divulgar o empreendimento e seus controles ambientais por meio de mídia local;</li> <li>- Realizar reuniões públicas com diversos setores representantes da comunidade do entorno, a fim de oferecer esclarecimentos sobre o empreendimento;</li> <li>- Realizar reuniões com representantes de instituições formadoras de opinião, especialmente àquelas vinculadas às operações portuárias, a fim de se apresentar informações e esclarecimentos sobre o empreendimento;</li> <li>- Produzir material de divulgação sobre as características do empreendimento, assim como apresentar seus objetivos e justificativas, a fim de divulgá-lo amplamente na comunidade;</li> <li>- Dar início às ações definidas nos Programas de Educação Ambiental e de Comunicação Social após a entrega do EIA/RIMA ao órgão ambiental licenciador, como forma de aproximação do empreendimento com a comunidade, especialmente da comunidade estabelecida no entorno do sítio previsto para a instalação do terminal;</li> <li>- Implantação da Via Expressa Portuária – VEP, via esta projetada para ligar a rodovia BR-101, via de grande importância para a movimentação de cargas, diretamente a zona portuária e retroportuária, em especial ao Porto de Itajaí.</li> </ul>
	Aumento do Conhecimento Científico da Área de Estudo e suas Áreas de Influência	Planejamento	Positivo (+)	Alta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sugere-se que os estudos sejam amplamente disponibilizados em bibliotecas públicas da região e locais para consulta pública;</li> <li>- Estimular a participação dos membros das equipes envolvidas no desenvolvimento do estudo ambiental, assim como no PBA – Plano Básico Ambiental do empreendimento, em eventos e congressos científicos, assim como a publicação dos dados obtidos em revistas técnicas e científicas;</li> <li>- Estruturação de uma plataforma de divulgação online, onde poderá ser apresentado os resultados dos Programas Ambientais, para que o acesso da população seja facilitado;</li> <li>- Resultados dos estudos realizados deverão balizar o material a ser confeccionado para os programas de educação ambiental e de comunicação social.</li> </ul>
	Geração de Renda com a Contratação de Mão de Obra e Serviços	Planejamento	Positivo (+)	Muito Baixa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contratação da mão de obra, serviços e aquisição de bens de consumo seja efetuada, preferencialmente, no Município de Itajaí.</li> </ul>
	Geração de Renda com a Aquisição de Bens de Consumo no Comércio Local	Planejamento	Positivo (+)	Muito Baixa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contratação da mão de obra, serviços e aquisição de bens de consumo seja efetuada, preferencialmente, no Município de Itajaí.</li> </ul>
	Aumento dos Riscos de Acidentes	Instalação	Negativo (-)	Média	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os operadores envolvidos nesta etapa devem ser orientados quanto à segurança do trabalho e os riscos de acidentes com a queda de materiais;</li> <li>- Isolamento total da área a ser demolida em um raio adequado de forma a garantir a segurança desta operação;</li> <li>- Antes do início da demolição deverão ser removidos vidros, ripados, estuques e outros elementos frágeis;</li> <li>- Montagem de barreiras de proteção da área a ser desmontada bem como a utilização de dispositivos mecânicos para a retirada de objetos pesados ou volumosos, não sendo permitido o lançamento em queda livre.</li> </ul>
	Possível Degradação da Paisagem	Instalação	Negativo (-)	Média	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O armazenamento de material demolido ou retirado, mesmo que provisório, não deverá obstruir o trânsito de pessoas ou veículos ou o escoamento natural das águas;</li> <li>- Deverão ser adotados procedimentos de manuseio, coleta e destinação final dos resíduos sólidos através de um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil;</li> <li>- O empreendedor deverá qualificar previamente prestadores de serviços para coleta/transporte de resíduos e destinos finais, atendendo aos procedimentos estabelecidos no Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil - PGRCC, tendo assim uma série de prestadores de serviço previamente qualificados para cada tipo de resíduo e devidamente licenciados pelos órgãos ambientais competentes;</li> </ul>

MEIO	IMPACTO	FASE	NATUREZA	SIGNIFICÂNCIA	MEDIDAS MITIGADORAS (NEGATIVAS) OU POTENCIALIZADORAS (POSITIVAS)
SOCIOECONÔMICO	Redução do Índice de Desemprego	Instalação	Positivo (+)	Muito Alta	- Sugere-se que a contratação da mão de obra seja efetuada, preferencialmente, no Município de Itajaí, assim como também, no município vizinho de Navegantes.
	Aumento da Renda	Instalação	Positivo (+)	Muito Alta	- Sugere-se que a contratação da mão de obra seja efetuada, preferencialmente, no Município de Itajaí, assim como também, no município vizinho de Navegantes.
	Aumento do Fluxo de Capital	Instalação	Positivo (+)	Muito Alta	- Sugere-se que a contratação da mão de obra seja efetuada, preferencialmente, no Município de Itajaí, assim como também, no município vizinho de Navegantes.
	Pressão sobre o Sistema Viário Local	Instalação	Negativo (-)	Média	- Sugere-se que sejam instalados equipamentos de sinalização da área do empreendimento, com atenção ao tráfego de veículos; - Também deverá ser ministrado treinamento e/ou orientação aos motoristas e operadores de máquinas envolvidos com as obras visando à segurança no trânsito.
	Deterioração de Vias Públicas	Instalação	Negativo (-)	Média	- Sugere-se que sejam instalados equipamentos de sinalização da área do empreendimento, com atenção ao tráfego de veículos; - Também deverá ser ministrado treinamento e/ou orientação aos motoristas e operadores de máquinas envolvidos com as obras visando à segurança no trânsito.
	Aumento do Risco de Acidentes de Trânsito	Instalação	Negativo (-)	Média	- Sugere-se que sejam instalados equipamentos de sinalização da área do empreendimento, com atenção ao tráfego de veículos; - Também deverá ser ministrado treinamento e/ou orientação aos motoristas e operadores de máquinas envolvidos com as obras visando à segurança no trânsito.
	Redução do Índice de Desemprego	Operação	Positivo (+)	Muito Alta	- Recomenda-se prioridade para contratação de mão de obra local ou dos municípios circunvizinhos, ampliando o efeito desse impacto positivo; - Recomenda-se ofertar cursos de atualização e/ou capacitação profissional diretamente dirigidos à população local, com preços mais acessíveis.
	Aumento da Renda	Operação	Positivo (+)	Muito Alta	- Recomenda-se prioridade para contratação de mão de obra local ou dos municípios circunvizinhos, ampliando o efeito desse impacto positivo; - Recomenda-se ofertar cursos de atualização e/ou capacitação profissional diretamente dirigidos à população local, com preços mais acessíveis.
	Aumento da Arrecadação Tributária	Operação	Positivo (+)	Muito Alta	- Recomenda-se prioridade para contratação de mão de obra local ou dos municípios circunvizinhos, ampliando o efeito desse impacto positivo; - Recomenda-se ofertar cursos de atualização e/ou capacitação profissional diretamente dirigidos à população local, com preços mais acessíveis.
	Melhoria dos Serviços Públicos	Operação	Positivo (+)	Muito Alta	Não existem medidas potencializadora para este impacto.
	Aumento da Competitividade entre os Terminais Brasileiros	Operação	Positivo (+)	Muito Alta	Não existem medidas potencializadora para este impacto.

MEIO	IMPACTO	FASE	NATUREZA	SIGNIFICÂNCIA	MEDIDAS MITIGADORAS (NEGATIVAS) OU POTENCIALIZADORAS (POSITIVAS)
SOCIOECONÔMICO	Transtornos aos Colaboradores do Empreendimento e Comunidade do Entorno	Operação	Negativo (-)	Alta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os trabalhadores deverão utilizar os equipamentos de proteção individual – EPI's, necessários;</li> <li>- Atender a todas as normas de segurança inerentes à segurança e gestão ambiental em terminais portuários privativos, com a adoção de um programa interno de inspeção dos veículos prestadores de serviços e um mecanismo de notificação/comunicação para a contínua manutenção destes veículos;</li> <li>- Durante a operação os caminhões irão trafegar exclusivamente pela Via Expressa Portuária – VEP, sendo que o impacto da passagem pela comunidade será minimizado.</li> </ul>
	Pressão sobre o Sistema de Mobilidade Urbana	Operação	Negativo (-)	Muito Alta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sugere-se melhorias na mobilidade urbana, asfaltamento e manutenção constante das estradas, construção de quebra molas e lombadas, construção de ciclovias, sinalização ampla e adequada, faixas de pedestres, semáforos, contratação de guardas de trânsito e estabelecimento de um pátio de triagem para os caminhões. Ainda, indicam como medida de mitigação o desenvolvimento do programa de educação e segurança no trânsito para moradores e trabalhadores, que convergem com o impacto negativo apontado pelos moradores, que foi a insegurança do aumento do trânsito local;</li> <li>- Implantação de sistema de agendamento de carga e descarga, evitando o acúmulo de caminhões ao longo da via e consequentemente transtornos no tráfego local.</li> </ul>
	Deterioração das Vias e Aumento do Risco de Acidentes	Operação	Negativo (-)	Muito Alta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sugere-se melhorias na mobilidade urbana, asfaltamento e manutenção constante das estradas, construção de quebra molas e lombadas, construção de ciclovias, sinalização ampla e adequada, faixas de pedestres, semáforos, contratação de guardas de trânsito e estabelecimento de um pátio de triagem para os caminhões. Ainda, indicam como medida de mitigação o desenvolvimento do programa de educação e segurança no trânsito para moradores e trabalhadores, que convergem com o impacto negativo apontado pelos moradores, que foi a insegurança do aumento do trânsito local;</li> <li>- Realização de um Programa de Educação Ambiental voltado aos caminhoneiros ligados ao terminal portuário, para que sejam respeitadas as normas de trânsito de forma a reduzir o número de acidentes.</li> </ul>
	Conflitos com os Usuários e Moradores do Entorno das Vias de Acesso	Operação	Negativo (-)	Muito Alta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sugere-se melhorias na mobilidade urbana, asfaltamento e manutenção constante das estradas, construção de quebra molas e lombadas, construção de ciclovias, sinalização ampla e adequada, faixas de pedestres, semáforos, contratação de guardas de trânsito e estabelecimento de um pátio de triagem para os caminhões. Ainda, indicam como medida de mitigação o desenvolvimento do programa de educação e segurança no trânsito para moradores e trabalhadores, que convergem com o impacto negativo apontado pelos moradores, que foi a insegurança do aumento do trânsito local;</li> <li>- Implantação de sistema de agendamento de carga e descarga, evitando o acúmulo de caminhões ao longo da via e consequentemente transtornos no tráfego local.</li> </ul>

Os limites dos bota-fora oceânicos se caracterizam como áreas de exclusão de pesca segundo normas da autoridade marítima, por conta de estarem localizadas no sistema aquaviário do complexo portuário e no interior da poligonal do Porto Organizado, de acordo com a Portaria nº 499 de 5 de julho de 2009. Por outro lado, sabe-se que as áreas de despejo dos sedimentos são áreas de boa produtividade biológica, e por esta razão são regiões de maior atratividade para peixes e crustáceos. Isso é, as áreas de disposição oceânica de sedimentos têm-se mostrado em serem importantes pesqueiros devido a esta maior produtividade biológica. De qualquer forma, pelo fato de pescadores artesanais pescarem nestas áreas, apesar das proibições da autoridade marítima, e por existirem diversos tipos de materiais e sedimentos despejados pelas dragas que se caracterizam como “pegadores” de redes de arrasto de camaroneiros, existem eventuais prejuízos aos pescadores.

MEIO	IMPACTO	FASE	NATUREZA	SIGNIFICÂNCIA	MEDIDAS MITIGADORAS (NEGATIVAS) OU POTENCIALIZADORAS (POSITIVAS)
	Redução da Capacidade do Sistema Aquaviário do Complexo Portuário de Itajaí	Operação	Negativo (-)	Muito Baixa	Levando em consideração de que não haverá efetivamente a redução da capacidade de suporte do sistema aquaviário em função da instalação do TGLI, não é necessária a implementação de medidas mitigadoras.
	Aumento do Risco de Incêndio e/ou Explosão em caso de Vazamento de Produtos Inflamáveis e Explosivos	Operação	Negativo (-)	Muito Alta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicação das Normas e procedimentos específicos para a atividade conforme NBR 17505;</li> <li>- Aplicação dos jatos de espuma (LGE) para conter o acidente (explosão);</li> <li>- Treinamento, capacitação e orientação dos colaboradores para atendimento as situações acidentais (explosão);</li> <li>- Acionar o PEI, PAE e o PGR em caso de incêndio e/ou explosão;</li> <li>- Comunicar os órgãos competentes (Bombeiro, Defesa Civil e Órgão Ambiental);</li> <li>- Realizar a pré-qualificação, contratação e gestão de transportadoras;</li> <li>- Realizar briefing de segurança;</li> <li>- Realizar inspeções periódicas nos Caminhões Tanque;</li> <li>- Realizar simulados de emergência periódicos;</li> <li>- Contar com kit de emergências ambientais;</li> <li>- Possuirá sistema de combate à incêndios;</li> <li>- Contará com brigada de emergência;</li> <li>- Possuirá simulados de emergências periódicos;</li> <li>- Utilizará sistema de anti-transbordamento (overfill);</li> <li>- O TGLI possuirá sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA); procedimentos para controle de fontes de ignição; limite de velocidade para os veículos; será devidamente sinalizada; possuirá sistema de iluminação adequada; possuirá botoeira de parada operacional e botoeira para alarme de emergência; plano de manutenção preventiva; possuirá sistema de telemetria interligado a central de controle para monitoramento e controle do nível dos tanques; será atendida por sistema supervisorio que deverá permitir partida seletiva de bombas monitorada por computador de supervisão, com alternativas para operação das bombas no modo automático, manual ou local; possuirá Centro de Tratamento de Acidentes (CTA) para armazenar os equipamentos para contenção de vazamentos (lancha, mantas absorvedoras, barreiras flutuantes e etc);</li> <li>- Tanques possuirão alarme de nível; intertravamento de nível muito alto; sistema de aplicação de espuma; solda fragilizada entre o teto e o costado; fundo duplo com liner; as tubulações de entrada e saída dos tanques serão atendidas por válvulas de segurança (PSV); as válvulas de entrada e saída dos tanques serão motorizadas e possuirão atuadores inteligentes; possuirão válvula de pressão e vácuo e corta chamas; e estarão situados no interior de bacias de contenção com piso de concreto e drenagem direcionada para o Sistema de Água e Óleo (SAO);</li> <li>- As tubulações de entrada e saída dos tanques serão atendidas por válvulas de segurança (PSV); serão atendidas por válvulas de segurança e alívio de pressão (PSV); terão pintura anticorrosiva; e serão realizadas manutenções preventivas e inspeções periódica</li> <li>- Serão realizados diálogos de saúde, segurança e meio ambiente e auditorias comportamentais.</li> </ul>

## 9. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

As medidas compensatórias nos processos de licenciamento ambiental constituem-se de ações a serem adotadas visando à compensação ambiental, podendo ser de maneira legal e voluntária. De acordo com o Código Ambiental do Estado de Santa Catarina estabelecido pela Lei Estadual N° 14.675/2009, modificado pela Lei Estadual N° 18350/2022, as compensações ambientais devem ser aplicadas em Unidade de Conservação vinculada ao Sistema Estadual de Unidades de Conservação – SEUC, assim como também, pelo uso de APP. No que se refere à compensação ambiental em atenção da Lei do SNUC, é indicado que os recursos relativos à compensação ambiental das obras de implantação do Terminal de Granéis Líquidos Itajaí – TGLI sejam destinados à Unidade de Conservação de Proteção Integral situada no Município de Itajaí, o Parque Natural Municipal da Ressacada.

Tem-se ainda a compensação por corte de vegetação deverá se atender ao que preconiza o novo Código Florestal Brasileiro (Lei N° 12651/2012). Também, tem-se a compensação por uso de Área de Preservação Permanente – APP em atenção ao que orienta o Código Ambiental do Estado de Santa Catarina.



## 10. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

O prognóstico ambiental procura prever e caracterizar os potenciais impactos associados a implantação, operação ou manutenção de um empreendimento. Portanto, o prognóstico ambiental é realizado tendo por objetivo antecipar a situação ambiental frente à implantação e operação do empreendimento e permite que sejam elaborados os programas necessários ao monitoramento, mitigação ou compensação dos impactos indesejáveis decorrentes do projeto, estabelecendo a importância de cada um dos potenciais impactos em relação aos fatores ambientais afetados.

Desta forma, foram realizados estudos de modelagens numéricas para analisar as possíveis alterações provenientes da instalação e posterior operação do Terminal de Granéis Líquidos Itajaí – TGLI.

<sup>76</sup>**Hidrodinâmica:** ciência que estuda as características do fluido em movimento

<sup>77</sup>**Resolução CONAMA N° 357/2005:** dispõe sobre a classificação dos corpos de água, estabelecendo as condições e padrões de lançamento de efluentes

### 10.1. Estudo de Modelagem Numérica da Dispersão de Efluente do Terminal de Granéis Líquidos de Itajaí

O estudo de modelagem hidrodinâmica<sup>76</sup> e de qualidade de água teve a finalidade de avaliar os possíveis impactos na qualidade da água pluvial e marinha adjacentes ao baixo estuário do rio Itajaí-Açu, provenientes do lançamento do efluente doméstico final tratado da Estação de Tratamento de Esgoto - ETE no corpo receptor.

A modelagem de qualidade de água para área de estudo indicou que em condição de maré vazante há uma maior diluição e consequente redução das concentrações do efluente. As concentrações de todos os parâmetros analisados permanecem em torno daquelas indicadas como condição inicial do modelo numérico, indicando que as características do efluente e sua respectiva vazão de lançamento não altera a qualidade das águas do corpo receptor.

O estudo realizado permite concluir que o lançamento do efluente doméstico final tratado pela ETE, proveniente dos diversos usos da água no TGLI, não implicará em desacordos com as normas estabelecidas pela Resolução CONAMA N° 357/2005<sup>77</sup> para corpos hídricos de classe 2, classe esta onde se enquadram as águas da região do baixo estuário do rio Itajaí-Açu.

## 10.2. Estudo de Modelagem Hidrodinâmica e Morfológica para Avaliação dos Impactos das Obras de Dragagem

O estudo de modelagem numérica compreendeu simulações hidrodinâmicas e morfológicas para o rio Itajaí-Açu e adjacências com o propósito de analisar as possíveis alterações decorrentes da realização das obras de dragagem necessárias para viabilização do funcionamento do TGLI. Para isso, foram executadas simulações numéricas para dois cenários distintos de batimetria<sup>78</sup>: atual e futuro (-14m de profundidade), sob as mesmas condições meteorológicas e oceanográficas.

Com os resultados obtidos nesta modelagem concluiu-se que as alterações observadas na hidrodinâmica e na morfodinâmica do rio Itajaí-Açu por consequência das obras propostas pelo projeto de implantação do Terminal de Granéis Líquidos Itajaí – TGLI estão localizadas, principalmente, na área do sistema aquaviário proposto, não representando alterações significativas nas velocidades de correntes do rio nem na dinâmica sedimentar, a qual tende a estabilizar-se com o passar do tempo.

## 10.3. Estudo de Modelagem Numérica de Inundação

Foi realizada a modelagem de simulações hidrodinâmicas para a região do baixo estuário do rio Itajaí-Açu e adjacências, com o propósito de analisar o possível aumento do potencial de inundação após a construção do empreendimento, em eventos de alta precipitação e vazão.

O estudo contemplou algumas alterações no sistema aquaviário de acesso ao terminal, tais como o aprofundamento para 14 m do segmento entre a região a montante do Porto de Itajaí e a área do TGLI, e a criação de uma bacia de evolução, também de 14 m.

Os resultados demonstraram que, atualmente, o Município de Itajaí é bastante afetado pelas cheias dos rios em situações de alta precipitação, sendo as regiões adjacentes ao rio Itajaí-Mirim as mais atingidas pelas águas que extravasam do seu leito natural. As regiões ribeirinhas do rio Itajaí-Açu mais afetada é a que compreende o bairro Murta, onde o nível d'água chega a atingir 2,84 m.

Diante dos resultados da modelagem realizada, pode-se afirmar que as alterações necessárias para a viabilização do funcionamento do TGLI e a ocupação do uso do solo na porção referente à área de ocupação inicial do mesmo não implicarão em impactos sobre o potencial de inundação.

## 10.4. Estudo de Modelagem Numérica para Avaliar a Intrusão da Cunha Salina e Dispersão da Pluma de Sedimentos de Dragagem de Implantação do Sistema Aquaviário do Terminal de Granéis Líquidos de Itajaí

Este estudo de modelagem numérica compreendeu simulações de intrusão de cunha salina para vazões de 100 m<sup>3</sup>/s (baixa) e 250 m<sup>3</sup>/s (média) do rio Itajaí-Açu, com o propósito de analisar as alterações no alcance da cunha salina no rio Itajaí-Açu em função das obras de dragagem necessárias para viabilizar o sistema aquaviário do TGLI.

Adicionalmente, foram executadas modelagens numéricas de dispersão da pluma de sedimentos de dragagem provenientes das obras de aprofundamento do sistema aquaviário do TGLI, com o intuito de se analisar o alcance da pluma de sedimentos de dragagem na região estuarina.

Os resultados das modelagens de intrusão da cunha salina indicaram que o aprofundamento no canal de acesso ao TGLI não implicou em mudanças significativas no que diz respeito à intrusão da cunha salina no rio Itajaí-Açu,

<sup>78</sup>**Batimetria:** ato de medição ou informações derivadas das medidas de profundidade da água em oceanos, mares ou lagos.

uma vez que a diferença encontrada indicou um alcance maior para o Cenário Futuro (com a implantação do novo sistema aquaviário) inferior a 1 km quando comparado ao Cenário Atual (configuração atual da batimetria do canal do rio) - identificou-se valores de salinidade até os 15 km para o Cenário Atual e até aproximadamente os 16 km para o Cenário Futuro.

De maneira geral, apesar do Cenário Atual e o Cenário Futuro se demonstrarem muito semelhantes, verifica-se um pequeno aumento da concentração de salinidade da cunha salina para o Cenário Futuro. Este aumento na concentração na salinidade foi de 1 ponto ao longo de toda a cunha salina. O aumento observado na intrusão da cunha salina no Cenário Futuro é consequência da alteração batimétrica posterior às obras de dragagem propostas para o aprofundamento da hidrovía até o empreendimento. Para a modelagem de dispersão da pluma de sedimentos provenientes das obras de dragagem do sistema aquaviário do TGLI o momento em que foi identificado o maior alcance da pluma de sedimentos de dragagem no sentido acima do TGLI(maré enchente) foi 72 horas após o início da operação de dragagem, quando a pluma atingiu um comprimento máximo de 1.800 m. Quando em estofa<sup>79</sup> de maré vazante, a pluma atinge um comprimento máximo de 1.400 metros em sentido da desembocadura do rio, 100 horas após o início da dragagem. As maiores concentrações encontram-se nas proximidades do ponto de dragagem, mas ela se dilui com mais rapidez se comparada à pluma de estofa de maré enchente.

Desta forma, pode-se concluir que as obras de dragagem do sistema aquaviário resultam em uma alteração insignificante na intrusão da cunha salina no rio Itajaí-Açu, uma vez que para o Cenário Futuro o alcance da pluma não chega a atingir 1 km acima daquele referente ao maior alcance para o Cenário Atual. Além disso, a pluma de sedimentos proveniente das obras de dragagem não interferirá na dinâmica natural do rio Itajaí-Açu, uma vez que a região estuarina do rio caracteriza-se naturalmente por já conter uma grande quantidade de material (sedimentos) em suspensão.

Quando do licenciamento dos bota-fora oceânicos (BF4 e BF5), importante informar que foram realizados estudos de modelagem de dispersão de sedimentos despejados pela abertura da cisterna da draga, bem como dos efeitos da redução da profundidade destas áreas sobre a estabilidade da linha de costa. Tais estudos indicaram que as plumas de sedimentos em todos os cenários não atingem a costa, as praias da região, e que a profundidade das áreas de despejo não pode ser inferior a 10 metros. Apesar disso, desses resultados, o IMA limitou a profundidade das áreas de bota-fora em 12,25 metros, conforme condicionado nas licenças ambientais emitidas.

## 10.5. Análise do Decaimento Sonoro Decorrente do Estaqueamento Previsto na Instalação do Cais do Terminal de Granéis Líquidos Itajaí

A modelagem numérica hidroacústica<sup>80</sup> objetiva avaliar o decaimento sonoro decorrente do sistema de estaqueamento das obras de instalação do cais proposto para o TGLI, com o propósito de auxiliar na determinação do impacto nos níveis de pressão sonora sobre os mamíferos aquáticos, quelônios e ictiofauna da região.

Os resultados representaram o decaimento sonoro a partir da fonte geradora do som, ou seja, representam a perda de transmissão no momento em que a onda de som passa pelo local. Portanto, assim que a onda passa, ela se dissipa e o ruído tende a desaparecer do local. Importante observar que na área prevista para o estaqueamento já se observa

<sup>79</sup>**Estofa de Maré:** período em que ocorre uma pausa no movimento da maré, quando o mar fica temporariamente sem oscilações, comumente na preamar (estofa de enchente) e na baixa-mar (estofa de vazante).

<sup>80</sup>**Hidroacústica:** também conhecido como acústica submarina ou acústica subaquática, é o estudo da propagação do som na água e a interação das ondas mecânicas, que constituem o som, com a água e seus limites.

a produção de ruídos antropogênicos com intensidades variadas, em função do tráfego de grandes embarcações que atendem aos terminais da região, embarcações particulares, de turismo e pesqueiras comuns na região do rio Itajaí-Açu.

Entretanto, é importante considerar que o sítio onde se pretende instalar o TGLI não apresenta a ocorrência de pequenos cetáceos, como o *Tursiops truncatus*, animais que poderiam ser impactados pela elevação do ruído subaquático, que somente ocorre, eventualmente, na região da desembocadura do rio Itajaí, estando a uma distância de mais de 4km das obras de estaqueamento.

## 10.6. Estudo de Modelagem Numérica da Dispersão de Óleo e Seus Derivados

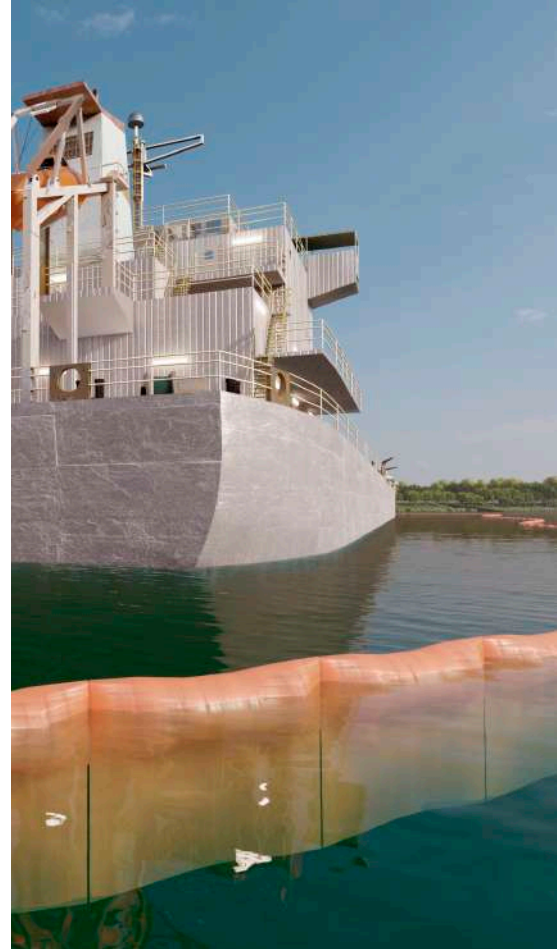
O estudo de modelagem numérica de dispersão de óleo ou seus derivados foi realizado considerando o combustível do navio que deverá operar no TGLI. Teve por finalidade auxiliar nos estudos complementares de avaliação dos potenciais impactos ambientais do empreendimento, apresentando os resultados das modelagens referentes às simulações numéricas para a dispersão de óleo, em função de potenciais derramamentos acidentais que venham a ocorrer na área de estudo.

Para atingir este objetivo, foi definido como ponto de risco o local proposto para instalação do cais do terminal e conduzida uma simulação de dispersão de óleo para o seguinte cenário:

- Um navio tanque, sendo considerado como cenário de pior caso o volume de 1.950 m<sup>3</sup> de óleo Bunker – MF380, definido a partir da capacidade máxima do tanque de combustível do navio no momento da operação no TGLI.

Os resultados da simulação de dispersão do óleo indicaram que as partículas do óleo derramado tendem a atingir a região da desembocadura após 30 horas, em condição de vento calmo, o que propiciou a maior dispersão do óleo pela corrente de vazão do rio Itajaí-Açu.

Os resultados da modelagem servirão para orientação técnica na estruturação do plano de emergência a ser elaborado para definir as ações de controle e contingência<sup>81</sup> frente a eventuais acidentes de derramamentos.



<sup>81</sup>**Contingência:** é uma eventualidade, um acaso, um acontecimento que tem como fundamento a incerteza de que pode ou não acontecer.



## 10.7. Análise da Viabilidade de Navegação e Manobra no Canal De Acesso, Bacia de Evolução e Berço de Atracação Propostos Para Compor o Sistema Aquaviário do Terminal de Granéis Líquidos Itajaí - TGLI

Neste estudo foram simuladas manobras em 12 (doze) cenários distintos para efetuar a avaliação de um conjunto de projetos do canal de acesso ao Terminal de Granéis Líquidos Itajaí e sua respectiva bacia de manobras e do berço de atracação.

As simulações foram efetuadas com alto rigor técnico e com pleno controle do processo, buscando-se um critério único para se controlar o navio, com uma constante avaliação externa baseado em regras consagradas internacionalmente em todos os experimentos.

As simulações conduzidas permitiram identificar que com o apoio de um rebocador na proa e um segundo na popa nas manobras de entrada e saída podem ser realizadas de forma satisfatória, desde que a velocidade de avanço do navio não supere 5 nós, a corrente seja inferior ou igual a 1 nó e o vento limite seja de 15 nós para todos os quadrantes. Caso se deseje manobrar com velocidades maiores, ou mesmo elevar estes limites operacionais, será necessário um novo estudo para avaliar corretamente a planta necessária de rebocadores.

O estudo de amarração de navios foi desenvolvido e avaliado conforme os critérios recomendados internacionalmente para os limites máximos permitidos para o navio atracado, e de tensões máximas exercidas nos cabos de amarração. Para isso, foram testadas condições máximas que dispõe

sobre as velocidades máximas de vento da região, corrente e dimensões dos navios que trafegam no trecho analisado, no caso o baixo estuário do rio Itajaí-Açu.

Todos os cenários avaliados demonstraram que o arranjo de amarração e as características definidas para os componentes desse arranjo atenderam de forma satisfatória todos os critérios de segurança estabelecidos por normas técnicas internacionais, resultando em uma amarração segura e eficiente para todas as condições simuladas.

Como considerações do estudo de análise de risco referente às manobras, entende-se que o atendimento às medidas de controle identificadas no estudo certamente irão minimizar os riscos às manobras do sistema aquaviário do TGLI.

## Conclusão

Os estudos de modelagens numéricas tiveram como objetivo analisar o cenário atual e o cenário futuro demonstrando as possíveis alterações provenientes da instalação e operação do Terminal de Granéis Líquidos Itajaí – TGLI. Os resultados desses estudos demonstraram verificar a viabilidade na instalação e na operação do empreendimento.

Para instalação do empreendimento estão previstas obras de dragagem do sistema aquaviário e de estaqueamento para a instalação do cais, portanto, foram realizados estudos de modelagem numérica da hidrodinâmica, modelagem morfológica, da intrusão da cunha salina, e da dispersão da pluma de sedimentos dragados. Com objetivo de avaliar o decaimento sonoro decorrente do sistema de estaqueamento das obras foi realizado estudo de modelagem numérica hidroacústica. Dessa forma, conforme apresentado nos resultados, a instalação do Terminal de

Granéis Líquidos Itajaí – TGLI não irá alterar de maneira significativa as velocidades de correntes do rio, da dinâmica sedimentar, da intrusão da cunha salina, como também não irá ocasionar alterações consideráveis e preocupantes da dispersão da pluma de sedimentos dragados. Da mesma forma, o ruído proveniente do estaqueamento representou decaimento à medida que se afasta da fonte geradora, portanto, como forma de minimizar ainda mais a propagação sonora sugere-se a utilização de medidas de mitigação.

Para a fase de operação foram realizadas modelagens da dispersão de efluentes demonstrando que o lançamento do efluente doméstico final tratado pela ETE, não implicará em desacordos com as normas estabelecidas pela Resolução CONAMA 357/2005. Ainda, o estudo de modelagem de inundação indicou que as alterações necessárias para a habilitação do funcionamento do TGLI e a ocupação

do uso do solo não implicarão em impactos sobre o potencial de inundação da área do entorno. Também, com o propósito de se avaliar o acesso e as manobras de atracação e desatracação de navios no terminal foi realizado estudo que indicou a viabilidade de navegação em todos os cenários avaliados, atentando-se aos critérios de segurança estabelecidos por rígidas normas técnicas. Da mesma forma, pensando na segurança do sistema aquaviário e dos ambientes naturais da área de estudo, foi realizado estudo de modelagem numérica da dispersão de óleo, que servirá de base para estruturação do plano de emergência para definir as ações de controle e contingência frente a eventuais acidentes de derramamentos.

# 11. PROGRAMAS AMBIENTAIS

A viabilidade das medidas mitigadoras, potencializadoras e compensatórias do projeto de implantação e posterior operação do TGLI se dá por meio da execução de programas de monitoramento e adoção de controles ambientais que são ferramentas fundamentais para que a atividade e/ou empreendimento não conflitem com o que o conceito de sustentabilidade ambiental.

Estes programas têm como objetivo monitorar as atividades diretamente associadas às obras de instalação do empreendimento, assim como aquelas diretamente vinculadas a sua operação. Pretendem, ainda, acompanhar, através da análise de indicadores e parâmetros ambientais, a potencial ocorrência de alguma alteração ambiental, frente as quais se estabelecerão mecanismos de prevenção ou mitigação. Com isso, criam-se mecanismos estratégicos para a minimização dos impactos ambientais adversos, que sejam potencialmente decorrentes das obras de instalação e das atividades operacionais do empreendimento.

Diante do exposto, são apresentados a seguir os programas ambientais que irão compor o Plano Básico Ambiental (PBA) do TGLI:

Em seguida, na Tabela 18 são apresentados os programas ambientais previstos e seus objetivos para acompanhamento, monitoramento e mitigação dos impactos, para cada fase do licenciamento.

1. Programa de Gestão Ambiental;
  2. Programa Ambiental da Construção – PAC;
  3. Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC;
  4. Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS;
  5. Programa de Acompanhamento da Supressão da Vegetação;
    1. Subprograma de Salvamento, Resgate e Destinação da Fauna Terrestre;
  6. Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre;
  7. Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar;
  8. Programa de Monitoramento dos Níveis de Pressão Sonora;
  9. Programa de Monitoramento da Eficiência da Estação de Tratamento de Efluentes – ETE;
  10. Programa de Monitoramento das Águas de Escoamento Superficial – Runoff;
  11. Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Subterrâneas;
  12. Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas do Baixo Estuário do Rio Itajaí-Açu;
  13. Programa de Monitoramentos dos Sedimentos do Baixo Estuário do Rio Itajaí-Açu;
  14. Programa de Monitoramento da Biota Aquática;
    1. Subprograma de Monitoramento das Comunidades Plancônicas;
    2. Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna e Carcinofauna;
    3. Subprograma de Monitoramento de Organismos Bentônicos de Substrato Inconsolidado;
    4. Subprograma de Monitoramento da Macrofauna Bentônica de Fundo Consolidado (fauna incrustante no cais);
    5. Subprograma de Monitoramento dos Cetáceos e Quelônios;
  6. Subprograma de Monitoramento da Lontra longicaudis;
  7. Subprograma de Monitoramento das Aves Aquáticas;
15. Programa de Controle Ambiental da Atividade de Dragagem;
  1. Subprograma de Monitoramento da Dispersão da Pluma de Sedimentos;
16. Programa de Monitoramento Batimétrico;
  17. Programa de Monitoramento dos Parâmetros Meteorológicos e Oceanográficos;
  18. Programa de Monitoramento da Água de Lastro dos Navios em Operação do TGLI;
  19. Programa de Comunicação Social;
  20. Programa de Educação Ambiental;
    1. Subprograma de Educação Ambiental para os Trabalhadores;
    2. Subprograma de Educação Ambiental com a Comunidade do Entorno;
  21. Programa de Capacitação e Qualificação da Mão de Obra;
  22. Programa de Mitigação das Interferências no Sistema Viário;
  23. Programa de Ruídos Subaquáticos
  24. Programa de Monitoramento dos Níveis de Vibração
  25. Plano de Emergência Individual – PEI;
  26. Plano de Gerenciamento de Riscos – PGR;
  27. Plano de Atendimento à Emergências – PAE;
  28. Plano de Compensação Ambiental.



Tabela 18. Programas ambientais previstos e seus objetivos para acompanhamento, monitoramento e mitigação dos impactos, para cada fase do licenciamento.

PROGRAMA AMBIENTAL	FASE DO LICENCIAMENTO	OBJETIVOS
Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar	Instalação e Operação	- Avaliar a qualidade do ar durante toda a fase de instalação e operação, gerando uma série de dados que permitam compará-los com as exigências legais, a fim de verificar se tais emissões podem provocar alterações nas condições ambientais, interferindo em padrões naturais e provocando perturbações nos mais variados meios.
Programa de Monitoramento dos Níveis de Pressão Sonora	Instalação e Operação	- Monitorar e propor ações de mitigação das emissões sonoras decorrentes das diversas atividades que farão parte das obras de instalação do TGLI e sua posterior operação, possibilitando a identificação e a adoção de medidas que permitam a redução a níveis aceitáveis, em concordância com os padrões estabelecidos pelas regulamentações específicas.
Programa de Monitoramento da Eficiência da Estação de Tratamento de Efluentes - ETE	Operação	- Avaliar a eficiência do tratamento da ETE de forma a enquadrar na legislação vigente e evitar danos ao meio ambiente, realizando coletas no corpo receptor, em dois pontos, do lançamento e outro a jusante, com objetivo de se avaliar os possíveis impactos que a ETE pode estar causando no curso d'água, adotando como padrão de avaliação as referências legais vigentes.
Programa de Monitoramento das Águas de Escoamento Superficial – Runoff	Instalação e Operação	- Determinar a composição físico-química das águas de escoamento superficial na área do empreendimento; e, - Verificar se as águas de escoamento superficial da área do empreendimento necessitam de tratamento especial ou se podem ser despejadas diretamente no sistema de drenagem pluvial.
Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Subterrâneas	Instalação e Operação	- Monitorar os parâmetros físico-químicos das águas subterrâneas do canteiro de obras e da futura retroárea do TGLI, de modo a identificar as potenciais alterações geradas pelas atividades associadas ao empreendimento que, por vezes, podem representar impactos adversos ao ambiente onde se desenvolve.
Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas do Baixo Estuário do Rio Itajaí-Açu	Instalação e Operação	- Fornecer dados sobre as possíveis influências causados pelo empreendimento, cujos resultados poderão subsidiar medidas de planejamento, controle, recuperação, preservação e conservação dos recursos hídricos estudados; - Realizar análises periódicas de parâmetros físico-químicos e microbiológicos das águas, sendo esta executada ao longo das fases de instalação e operação do empreendimento.
Programa de Monitoramentos dos Sedimentos do Baixo Estuário do Rio Itajaí-Açu	Instalação e Operação	- Monitorar os parâmetros físico-químicos dos sedimentos da área de influência obras do TGLI e sua posterior operação, e comparar com os limites estabelecidos pelas normas legais vigentes; - Identificar as potenciais alterações geradas pelas atividades associadas às obras de instalação e operação do empreendimento.

PROGRAMA AMBIENTAL	FASE DO LICENCIAMENTO	OBJETIVOS
Programa de Monitoramento da Biota Aquática	Instalação e Operação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitorar a biota aquática das áreas de influência do TGLI, a fim de verificar e dimensionar as eventuais alterações ambientais decorrentes da instalação do empreendimento e sua respectiva operação;</li> <li>- Monitorar os diversos compartimentos da biota aquática, quais sejam: (a) fitoplâncton; (b) zooplâncton; (c) ictioplâncton; (d) ictiofauna; (e) carcinofauna; (f) macrofauna bentônica de fundos inconsolidados; (g) macrofauna bentônica de fundo consolidado (fauna incrustante do cais); (h) Cetáceos e Quelônios; (i) Lontra longicaudis e (h) aves aquáticas.</li> <li>- Verificar e dimensionar, caso existente, as eventuais alterações ambientais na biota, viabilizando assim a adoção de medidas que possam eliminar ou mitigar eventuais impactos negativos no meio biótico decorrentes das atividades.</li> </ul>
Programa de Controle Ambiental da Atividade de Dragagem	Instalação e Operação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conduzir o sistema de gerenciamento a ser executado durante a obra de dragagem, supervisionando o cumprimento das condicionantes previstas nas Licenças Ambientais;</li> <li>- Identificar os fatores e parâmetros envolvidos nas obras de dragagem, sistematizando as ações gerenciais a serem desenvolvidas e identificando as responsabilidades por sua execução e periodicidade de verificação;</li> <li>- Assessorar o empreendedor e seus prepostos, no que se refere às ações ambientais necessárias para o eficiente atendimento às exigências do licenciamento ambiental, contratação de prestadores de serviços e análise dos sistemas de gestão das empresas contratadas pelo empreendedor.</li> </ul>
Programa de Monitoramento Batimétrico	Instalação e Operação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitoramento da variação das cotas batimétricas do sistema aquaviário do TGLI (canal de acesso, bacia de evolução e áreas de berço), e seu potencial impacto decorrente das obras de dragagem;</li> <li>- Avaliar as taxas de sedimentação ocorrentes no sistema aquaviário.</li> </ul>
Programa de Monitoramento dos Parâmetros Meteorológicos e Oceanográficos	Instalação e Operação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fornecer informações de precipitação, ventos, correntes/vazão e marés em tempo real, auxiliando de forma substancial o planejamento e a execução das manobras portuárias de forma segura, de forma a evitar os impactos previstos sobre o tráfego aquaviário;</li> <li>- Atuar como uma importante ferramenta para a verificação dos potenciais impactos da instalação e operação do empreendimento (principalmente relacionados às obras de dragagem e disposição dos sedimentos dragados no bota-fora).</li> </ul>
Programa de Monitoramento da Água de Lastro dos Navios em Operação do TGLI	Operação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avaliar quali-quantitativamente as espécies fito e zooplancônicas identificadas na água de lastro de navios que irão operar no TGLI, buscando identificar a ocorrência de espécies exógenas, estabelecendo sempre que possível a biorregião de origem;</li> <li>- Compor uma análise de risco sobre a introdução de espécies invasoras a partir das águas de lastro e permitir que estes resultados forneçam subsídios para a criação de um monitoramento focado no baixo estuário do rio Itajaí-Açu, potencialmente suscetíveis às bioinvasões!</li> </ul>
Programa de Comunicação Social	Instalação e Operação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar mecanismos de discussão e avaliação dos impactos sociais e econômicos gerados, de forma a estabelecer um canal de interlocução entre o empreendedor e a sociedade;</li> <li>- Definir uma estratégia de ação para informar a comunidade em tempo real das atividades a serem desenvolvidas no âmbito do Projeto Executivo, abordando questões relacionadas às áreas de atuação do terminal e seus riscos inerentes à atividade de armazenamento e transporte de granéis líquidos, evitando assim, eventuais conflitos com os demais usos nas áreas de influência</li> </ul>
Programa de Educação Ambiental	Instalação e Operação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboração de mecanismos de discussão e avaliação dos impactos socioambientais gerados, de maneira a permitir a participação qualificada das comunidades afetadas no processo de gestão ambiental da região;</li> <li>- Atuar em duas frentes distintas: a Educação Ambiental Formal, desenvolvida nas instituições de ensino que tem contato com a área de abrangência do empreendimento; a Educação Ambiental Não-Formal, onde estão inseridas as práticas e ações de sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais, atingindo, além dos próprios trabalhadores do empreendimento, a comunidade de entorno de forma ampla.</li> </ul>

PROGRAMA AMBIENTAL	FASE DO LICENCIAMENTO	OBJETIVOS
Programa de Capacitação e Qualificação da Mão de Obra	Operação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitar um amplo espectro de profissionais para atuarem nas atividades de operação do empreendimento. As instituições envolvidas, assim como o próprio terminal, podem oferecer cursos para o atendimento das necessidades, além de demandas que surgirão com novos empreendimentos relacionados ou não à cadeia produtiva;</li> <li>- Atribuir maior conteúdo técnico, responsabilidades e critérios rigorosos ao trabalhador, tudo isso acompanhado de planos de carreira, a fim de estimular e recompensar o desenvolvimento pessoal do colaborador.</li> </ul>
Programa de Mitigação das Interferências no Sistema Viário	Instalação e Operação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Propor medidas adequadas de sinalização e educação das comunidades diretamente afetadas que contribuem com a segurança e fluidez do trânsito e de acessibilidade;</li> <li>- Determinação de medidas e formas de atuação que possam contribuir para a redução do desconforto provocado pelas diversas atividades inerentes a fase de obras e a posterior operação do empreendimento.</li> </ul>
Programa de Ruídos Subaquáticos	Instalação e Operação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apresentar uma caracterização acústica da área de influência da obra pretendida, com medições dos parâmetros acústicos (poter acústico médio, energia e frequência central) das regiões internas do estuário, da foz, da região costeira adjacente, e situados em cada área de descarte (bota-fora).</li> </ul>
Programa de Monitoramento dos Níveis de Vibração	Instalação e Operação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avaliar a incomodidade e os possíveis danos estruturais a serem gerados pela energia vibratória induzida pelas obras de implantação do TGLI em edificações das comunidades próximas ao empreendimento.</li> </ul>
Plano de Emergência Individual - PEI	Operação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atuar como um instrumento de grande importância para o reconhecimento dos riscos e estabelecimento de mecanismos voltados à prevenção de acidentes e sinistros decorrentes do lançamento de óleos e substâncias deletérias no ambiente;</li> <li>- Elaborar um plano cujo escopo incluirá todos os elementos em que seja identificado algum risco de ocorrência de sinistros decorrentes da movimentação de óleo e outras substâncias nocivas.</li> </ul>
Plano de Gerenciamento de Riscos - PGR	Operação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir as atividades e procedimentos a serem adotados durante a realização das operações portuárias de movimentação e armazenagem de graneis líquidos, com vista à prevenção de acidentes, de modo a preservar o meio ambiente, as instalações e a segurança dos colaboradores e da comunidade circunvizinha às instalações.</li> </ul>
Plano de Atendimento à Emergências - PAE	Operação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estabelecer as diretrizes necessárias para atuação em situações emergenciais que tenham potencial para causar repercussões internas e externas ao empreendimento;</li> <li>- Apresentar os procedimentos de resposta às situações emergenciais que eventualmente possam vir a ocorrer nas instalações do TGLI, além de definir as atribuições e responsabilidades dos envolvidos, de forma a propiciar as condições necessárias para o pronto atendimento às emergências, por meio do desencadeamento de ações rápidas e seguras.</li> </ul>

## 12. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Estudo de Impacto Ambiental – EIA, sintetizado neste Relatório de Impacto ao Meio Ambiente - RIMA, apresentou uma ampla análise do projeto de implantação do Terminal de Granéis Líquidos Itajaí - TGLI, que pretende se instalar na região do baixo estuário do rio Itajaí-Açu, no Município de Itajaí, litoral centro-norte do Estado de Santa Catarina (Figura 86).

O objetivo principal deste empreendimento é atender à demanda nacional por terminais portuários de granéis líquidos, nesse caso, um terminal de recepção, armazenamento e expedição de produtos líquidos a granel, químicos em geral, além de produtos e/ou combustíveis das classes I, II e III. Para tanto, seu projeto prevê a construção de tancagem com pátio de bombas, ilhas de carregamento e descarregamento de carretas tanque, linhas e interligações com o cais a ser construído e o aproveitamento do prédio administrativo e instalações auxiliares existentes no atual Estaleiro Itajaí, situado na Comunidade do Imaruí, bairro Barra do Rio.

A elaboração deste Estudo de Impacto Ambiental - EIA do Terminal de Granéis Líquidos Itajaí - TGLI, em suas diferentes etapas de planejamento, instalação e operação, identificou e analisou a relação existente entre o Município de Itajaí e o Complexo Portuário de Itajaí. É inequívoco que



Figura 86. Layout do projeto do Terminal de Granéis Líquidos Itajaí - TGLI, que pretende se instalar na região do baixo estuário do rio Itajaí-Açu, no Município de Itajaí, Santa Catarina.



Figura 87. Layout do parque de tanques previsto no Terminal de Granéis Líquidos Itajaí - TGLI.



Figura 88. Layout do projeto do Terminal de Granéis Líquidos Itajaí - TGLI, que pretende se instalar na região do baixo estuário do rio Itajaí-Açu, no Município de Itajaí, Santa Catarina.

o baixo estuário do rio Itajaí-Açu se constitui numa importante região econômica de Santa Catarina, onde a atividade portuária tem grande estímulo. É fato também que a instalação do empreendimento fará com que o Município de Itajaí fique mais consolidado economicamente sobre a matriz das operações portuárias. A instalação deste terminal contribuirá com efeitos positivos para a geração de empregos diretos e indiretos proporcionados pelo efeito multiplicador do emprego e da renda. Além disso, outras potencialidades, como o acréscimo na arrecadação de tributos, aumentará a capacidade de investimento da governança pública no município, contribuindo diretamente para o crescimento econômico local e regional, atendendo também aos anseios do mercado de combustíveis, contribuindo sobremaneira para o dinamismo econômico estadual e nacional.

Contudo, é fato que haverá também diversos impactos adversos decorrentes, tanto das atividades de instalação como de operação do TGLI. Assim, o EIA apresenta os mecanismos a serem adotados pelo empreendedor para minimizar ao máximo os impactos negativos e potencializar os impactos positivos, subsidiando assim a tomada de decisão por parte do órgão ambiental licenciador.

Destaca-se, assim, que é de fundamental importância a adoção de medidas mitigadoras, bem como a execução de planos e programas ambientais que visam, além de reduzir a magnitude dos impactos negativos, monitorar as alterações ambientais com o objetivo de identificar os possíveis efeitos adversos, possibilitando assim, a adoção de ações eficientes na conservação da biota local, bem como respostas rápidas às alterações das características físicas e econômicas da região. Tais ações certamente irão reduzir possíveis prejuízos financeiros e, principalmente, irão manter o equilíbrio das características ambientais da região direta e indiretamente afetada.



**ACQUAPLAN**  
TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL



**TERMINAL DE GRANÉIS  
LÍQUIDOS ITAJAÍ**