
Seção C – Engenharia

Sumário

1. Introdução	2
2. Descrição da Estrutura Operacional	3
2.1. Sistema Aquaviário	6
2.1.1. Caracterização	6
2.1.2. Fatores Limitantes	7
2.1.3. Concessão do Canal de Acesso	9
2.2. Sistema de Acostagem.....	9
2.2.1. Caracterização	9
2.2.2. Fatores Limitantes	10
2.2.3. Investimentos sistema de acostagem	10
2.2.4. Capacidade futura do sistema de acostagem.....	17
2.3. Sistema de Armazenagem	22
2.3.1. Caracterização	22
2.3.2. Fatores Limitantes	22
2.3.3. Indenização de áreas para ampliação do terminal.....	23
2.3.4. Investimentos para operação e armazenagem	27
2.3.5. Capacidade futura do sistema de armazenagem	37
2.4. Sistema Terrestre	40
2.4.1. Caracterização	40
2.4.2. Fatores Limitantes	40
2.4.3. Investimentos Sistema Terrestre.....	40
2.4.4. Capacidade do sistema terrestre.....	43
3. Investimentos fora da área de arrendamento	44
4. Compatibilização da Capacidade Futura do Empreendimento	47
5. Parâmetros de Dimensionamento.....	50
6. Anexos	51

Seção C – Engenharia

1. Introdução

Esta seção apresenta os estudos de engenharia para o arrendamento do terminal ITJ01 localizado no Complexo Portuário de Itajaí, estado de Santa Catarina. O estudo compreende reestruturação, ampliação e melhorias operacionais para exploração de área destinada à movimentação e armazenagem de carga containerizada e carga geral, no âmbito do planejamento do Governo Federal.

O estudo de engenharia tem por objetivo dimensionar os investimentos mínimos para atender a demanda projetada para o empreendimento, estabelecer o nível de serviço almejado e dimensionar a capacidade nominal do terminal, tendo como referência as boas práticas de dimensionamento, terminais de referência, normativos específicos e eventuais restrições identificadas.

Os investimentos previstos abrangem as estruturas de acostagem, sistema de armazenamento, estruturas retroportuárias e equipamentos de movimentação portuária. O terminal **ITJ01** foi dimensionado para atender a capacidade operacional de container de **1,55 milhões TEU/ano e 63 mil toneladas/ano de Carga Geral**.

Esse Relatório é iniciado com a descrição da estrutura operacional do porto através de uma sucinta exposição da atual infraestrutura no Porto de Itajaí. Na sequência é realizada uma contextualização da modelagem com esboço da metodologia aplicada na elaboração do estudo.

Após apresentação da metodologia, é realizada indicação dos investimentos selecionados para o porto, contemplando itens de Capex, retrofit e equipamentos para locação.

Dando sequência na descrição da estrutura operacional, serão abordados três distintos subsistemas operacionais, seguindo a seguinte ordem, acostagem, armazenagem e terrestre.

Em seguida, para cada subsistema definido é realizada uma breve caracterização operacional, seguida de indicação dos fatores limitantes. Após indicação dos pontos críticos apresenta-se o detalhamento dos investimentos necessários para operação, assim como todos os indicadores de performance da capacidade almejada para o porto.

Na sequência é realizada a compatibilização da capacidade futura do empreendimento, ocorrendo a junção de todos os subsistemas envolvidos, apresentando os principais indicadores e projeção da capacidade limitante do terminal (Cálculo de Micro-Capacidade).

Por fim, apresentam-se os parâmetros de dimensionamento, figuras elaboradas para o porto e quadro resumo dos investimentos de Capex.

Seção C – Engenharia

2. Descrição da Estrutura Operacional

O *layout* da estrutura operacional do Porto de Itajaí atualmente compreende diversas áreas na qual compõem a infraestrutura física portuária, incluindo área de pátio, armazéns, área privativa e RAC conforme ilustração na Figura 1 e descrição abaixo:



Figura 1: Instalações operacionais do Porto de Itajaí
Fonte: PDZPI/2019 Revisão 6.

- A área 1P possui dois berços de atracação com 490 metros de comprimento (berços 3 e 4), pátios asfaltados e alfandegados e armazém 03 com 4.800 m², totalizando 71.012 m².
- A área 4P, privativa da Valeport, possui 14.557 m², atualmente locada e de responsabilidade da Autoridade Portuária (SPI).
- Já a área 2P conta com dois berços de atracação com 557,3 m de comprimento (berços 1 e 2), retroárea para armazenagem de contêineres e armazém B com 2.294 m², totalizando 79.946 m².
- Fora da Área Primária (3P), próxima ao porto, encontra-se o Recinto Alfandegado Contíguo-RAC, pátio para armazenagem de carga com área de 25.842,00 m², cercada e pavimentada.

A futura área do terminal ITJ01 abrangerá todas as áreas operacionais destacadas na figura 1, exploradas para armazenagem e movimentação portuária de carga geral e especialmente containerizadas, pelos tipos de navegação longo curso e cabotagem, nos sentidos de embarque e desembarque. Além das áreas citadas, serão disponibilizadas ao futuro arrendatário, de forma faseada, áreas adicionais oriundas de ativos da SPI e desapropriações futuras.

Seção C – Engenharia

A superfície total da área será de aproximadamente **295.315 m² (duzentos e noventa e cinco mil trezentos e quinze metros quadrados)**, incluindo a faixa de cais e retroárea. Para visualização da delimitação da área total a ser concedida, consultar Anexo C-1: Figura 6 – delimitação da área fase 03.

A área é caracterizada como *brownfield*, ou seja, já possui infraestrutura, portanto, o empreendimento será executado sobre terreno operacionalmente em atividade.

De modo a estimar as necessidades futuras de infraestrutura do Porto de Itajaí, foram avaliadas as condições atuais e projetando análises até o ano de 2057. Para tal análise, foram empregadas duas **metodologias**:

- **Avaliação Analítica:** baseada nos resultados da avaliação analítica dos dados históricos observados e com base nas estimativas de movimentações futuras do Porto de Itajaí. Essa avaliação foi desenvolvida antes da simulação dinâmica para possibilitar uma avaliação preliminar das condições do porto.
- **Simulação Dinâmica:** a simulação consiste no uso de modelos computacionais para representar a estrutura e o comportamento, normalmente de forma simplificada, de um processo (ou sistema) real. As técnicas de simulação envolvem o uso de recursos computacionais para imitar o comportamento de processos simulados. Com o uso dessas tecnologias, é possível prever situações e comportamentos, fazendo assim uma avaliação mais detalhada das estruturas e dos equipamentos necessários para o porto.

Assim, de modo geral, para definição dos investimentos a serem realizados, foram consideradas projeção de demanda, características do perfil da frota futura, parâmetros de desempenho, possibilidade de ampliação das áreas, diagnóstico de restrições e planos de investimentos.

CAPEX

A modelagem realizada para a arrendamento, definiu o Capex conceitual com as intervenções e investimentos necessários para atender a demanda prevista no horizonte contratual, que incluíram os seguintes itens:

- I. Sistema de Acostagem
 - a. Dolfim de amarração na extremidade do Berço 1;
 - b. Novas defensas nos berços 1, 2, 3 e 4;
 - c. Implantação de segunda linha de trilhos para STS nos Berços 1, 2, 3 e 4; e
 - d. Remoção de equipamentos STS.
- II. Estruturas Retroportuárias
 - a. Nova rede de drenagem e melhorias no pavimento (área pública);
 - b. Adequação de faixa de cais do pátio ao longo dos berços 3 e 4, contemplando extensão de cais na extremidade noroeste do berço 4;
 - c. Adequações das áreas de pátios;
 - d. Demolição de edificação da área arrendada e *Gates* (APMT);
 - e. Demolição de edificação da SPI e *Gates* (Cais Público);
 - f. Demolição do Armazém 3;
 - g. Execução do novo prédio administrativo e *Gates* de acesso;
 - h. Execução das vigas de rolamento dos RTG's (*Rubber Tyred Gantry Crane*); e

Seção C – Engenharia

- i. Pátio de Triagem.

- III. Equipamentos
 - a. Aquisição de novos equipamentos para embarque e desembarque de contêineres;
 - b. Aquisição de novos equipamentos para operação de contêineres; e
 - c. Plataformas tomadas para container *reefer*.

- IV. Investimentos fora da área do arrendamento
 - a. Implantação do novo píer de passageiros.

Destaca-se que a lista dos investimentos mínimos obrigatórios a serem realizados pelo futuro arrendatário, estão detalhados na minuta do contrato, em função da distribuição de responsabilidades e riscos estabelecidos no Contrato.

LOCAÇÃO

Além dos equipamentos que serão adquiridos, listados anteriormente, outros equipamentos serão necessários para a operação do porto, assim, foram mensurados na modelagem do estudo no intuito de resguardar a continuidade da operação, computando as despesas de **locação** pelo futuro arrendatário por período de um ano, conforme lista abaixo:

- I. Equipamentos
 - a. Três Empilhadeiras para Contêiner Cheio - *Reach-stackers*;
 - b. Uma Empilhadeira para Contêiner Vazio;
 - c. Sete Empilhadeiras de Garfo;
 - d. Quatro Empilhadeiras Elétricas; e
 - e. Uma Plataforma elevatória.

Para maiores informações referente ao detalhamento dos equipamentos a serem **locados** e seus valores mensais, consultar o **Anexo C2- Locação**.

INDENIZAÇÃO

Além dos investimentos mínimos obrigatórios, caberá à futura arrendatária realizar investimentos por meio de **indenização** para aquisição de equipamentos existentes no porto que não são reversíveis à Autoridade Portuária, necessários para resguardar a continuidade da operação portuária, que incluem equipamentos pertencentes a APM Terminals Itajaí S.A. e investimentos realizados no contrato de arrendamento transitório do Porto de Itajaí, que incluem os seguintes grupos:

- I. Equipamentos
 - a. Equipamentos de Cais;
 - b. Equipamentos retroárea;

Os investimentos citados estão descritos na seção D, caderno operacional do presente estudo.

Seção C – Engenharia

ATIVOS EXISTENTES

O futuro arrendatário receberá também os ativos existentes reversíveis a autoridade portuária. Na lista de ativos existentes reversíveis apresentada no Anexo C2, são apontadas apenas as estruturas (benfeitorias) e equipamentos considerados para fins de cálculo de manutenção e seguro do futuro arrendatário. A lista de ativos existentes está apresentada no documento Inventário ANTAQ Deliberação-DG nº 1352022 (anexo). Vale destacar que os equipamentos indenizados, que serão utilizados durante toda a vigência do contrato, passam a fazer parte da lista de ativos existentes.

Vale destacar que os equipamentos e estruturas que serão desativadas ou demolidas durante o desenvolvimento do terminal, por premissa do estudo, não foram consideradas na lista de ativos existentes Anexo C2, haja visto que a utilização é transitória durante as fases de investimentos.

2.1. Sistema Aquaviário

2.1.1. Caracterização

O Porto de Itajaí está localizado no município de mesmo nome, na margem direita (sul) do Rio Itajaí-Açu. Na margem esquerda (norte), oposta a Itajaí, encontra-se o Terminal de Uso Privado (TUP) denominado Porto de Navegantes (Portonave). Esses portos estuarinos localizam-se em áreas abrigadas e características bastante peculiares. A Conexão com o mar é feita por dois molhes de fixação da barra do rio, construídos entre as décadas de 40 a 50, embora tenham ocorrido intervenções pontuais nessas estruturas ao longo dos últimos anos, conforme será descrito ao longo desta Seção C - Engenharia.

O Porto de Itajaí atualmente conta com quatro berços, sendo dois de uso público (Berços 3 e 4) e dois associados à operação da arrendatária JBS/SEARA Terminal1 (Berços 1 e 2). Os modelos construtivos e características operacionais dos berços são semelhantes. Na Tabela 1, é possível verificar as MPO, conforme estabelecido em comunicado da atual Autoridade Portuária.

Berço	Utilização	Características	Comprimento (m)	MPO, de jul/2022 (m DHN)	Qtd. Cabeços 100 tf	Qtd. Defensas
1	Contêineres, carga geral e RORO	Cais fechado, estacas metálicas preenchidas com concreto e cortina de estacas prancha metálicas.	285	13,7	17	12
2	Contêineres, carga geral e RORO	Cais fechado, estacas metálicas preenchidas com concreto e cortina de estacas prancha metálicas.	272,3	13,6	14	14
3	Contêineres, carga geral e RORO	Cais fechado, estacas metálicas preenchidas com concreto e cortina de estacas prancha metálicas.	210	13,5	10	10
4	Contêineres, carga geral e RORO	Cais fechado, estacas metálicas preenchidas com concreto e cortina de estacas prancha metálicas.	280	13,3	16	13

Tabela 1 Características dos berços de atracação

Fonte: SPI – Desenho- 2ª Fase Baía de evolução e Acesso Aquaviário

¹ Contrato de Arrendamento Transitório MPoR nº 01/03, de 14/12/2023, com vigência de 24 meses

Seção C – Engenharia

Apesar das MPOs semelhantes nos berços, os navios de maior porte que operam no Porto de Itajaí, utilizam as estruturas dos berços 1 e 2, dadas condições operacionais, sobretudo no que diz respeito a disponibilidade de equipamentos junto ao cais. O posicionamento dos berços do Porto de Itajaí é ilustrado na Figura 2.



Figura 2 - Localização dos quatro berços do Porto de Itajaí
Fonte: Consórcio Demarest-Exe-Mind e SPI

2.1.2. Fatores Limitantes

O processo de containerização e difusão das cadeias globais de valor foi acompanhado por um notável crescimento da frota de navios porta-contêiner nas mais diversas rotas do comércio mundial. Os portos brasileiros têm buscado inserir-se nesse cenário mediante incremento de infraestrutura de acessos aquaviários para atrair embarcações de porte cada vez maior, aumentar escala e reduzir custos.

O transporte marítimo de contêineres está sujeito a condicionantes técnicas, dentre as quais se destaca o Canal do Panamá, um canal artificial que liga o oceano Atlântico ao oceano Pacífico. A ampliação desse canal, concluída em 2016, compreendeu a criação de um novo conjunto de comportas paralelas às até então existentes, para atender navios de até 366 metros de comprimento (LOA – *length overall*), 49 metros de largura (Boca), característicos da classe New Panamax, com capacidade da ordem de 12.000 TEU.

A homologação para que o Porto de Santos possa receber os navios de 366m de LOA, da classe New Panamax, em fevereiro de 2021, abriu espaço para o aumento da frequência desses navios na costa leste da América do Sul. Num cenário de longo prazo, existe a expectativa de que navios ainda maiores, com LOA de até 400m e Boca de 59m e capacidade da ordem de 18.000 TEUs, da classe Triple E. Introduzidos em 2013, esses navios eram considerados os maiores do mundo, até o lançamento do navio MSC Gülsün, em 2019, que conta com LOA de 400m, 61,5m de boca e capacidade para 23.756 TEUs. Destaque-se que o MSC Gülsün foi o primeiro navio desse tipo a transportar 24 fileiras de contêineres (*rows of containers*), lado a lado através da largura do casco. A figura a seguir ilustra o crescimento do porte das embarcações porta-contêiner, suas dimensões, anos de referência para o início de sua operação.

Seção C – Engenharia

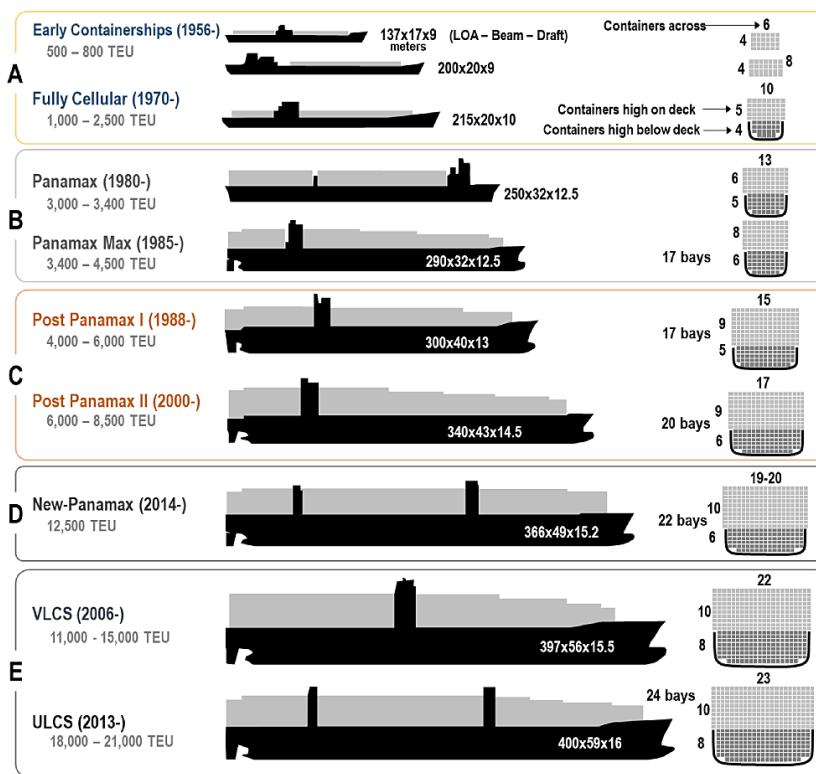


Figura 3 - Evolução da frota de navios de contêiner em termos de dimensões e capacidade de carga.

Fonte: Thorensen – Port Designer’s Handbook, 3rd edition (2014).

Não há dúvidas de que os portos brasileiros precisam adotar medidas para melhorar suas produtividades, de modo a integrar essa nova cadeia logística. No curto prazo, os portos que não estiverem aptos a receber os navios de 366m de LOA, acabarão perdendo competitividade. Nessa mesma lógica, no médio e longo prazo, deverão ser empreendidas ações para operações com os **navios de 400m de LOA**.

O Porto de Itajaí adotou diversas medidas para melhoria de sua infraestrutura de acesso aquaviário. Dentre as mais relevantes, destacam-se a obra da 1ª Fase da Baía de Evolução nº 2 e adequações na estrutura do Molhe Norte, obras concluídas em 2019. Atualmente, o complexo é capaz de receber navios de até 350m de LOA.

Já os navios de carga geral representam a menor parcela das atividades de movimentação e armazenagem de carga no Porto, e as dimensões de embarcações desse tipo acompanham o dimensionamento das infraestruturas existentes de atracação.

O navio Tipo adotado para Carga Geral é a Classe Panamax, estando apto a atracar nos berços existentes de forma temporária e definitiva no futuro cais do **terminal ITJ01**.

Seção C – Engenharia

2.1.3. Concessão do Canal de Acesso

Com objetivo de eliminar os fatores limitantes destacados anteriormente, o Ministério de Portos e Aeroportos (MPor) está conduzindo o processo de concessão do canal de acesso ao Porto de Itajaí. A medida representa um novo avanço no projeto de modernização e aumento da eficiência das operações portuárias no Brasil. O projeto visa conceder à iniciativa privada a administração e exploração da infraestrutura do acesso aquaviário ao Porto de Itajaí. A área a ser concedida abrange as vias navegáveis, abrigos, áreas de fundeio, canais, bacias de evolução e berços de atracação, sendo responsabilidade da concessionária garantir a navegação e permanência de navios, conforme as especificações do contrato.

Dentre os investimentos previstos, está em destaque a dragagem de aprofundamento do acesso aquaviário, que contempla aprofundamento de todo o acesso aquaviário para a profundidade de projeto de -16m DHN, incluindo canal externo, interno e as bacias de evolução. Com essas intervenções, espera-se que seja possível realizar a navegação com embarcações de até 400m de LOA, 59m de Boca e 14,5m de calado com utilização de maré (nível médio) no canal externo. O investimento está previsto para ser executada no ano 4 da Concessão.

2.2. Sistema de Acostagem

2.2.1. Caracterização

A infraestrutura de acostagem atualmente instalada nos berços 1, 2, 3 e 4 contemplam 49 defensas conforme indicado anteriormente na Tabela 1. As defensas instaladas no porto de Itajaí foram projetadas para atender os portes de navios indicados na Tabela 2, contendo as seguintes características:

- Capacidade de absorção de energia: 698 kN.m
- Reação: 1.260 kN

Parâmetro	Menor Navio	Maior Navio
TPB - Tonelagem de Porte Bruto (t)	7.000	90.000
Deslocamento (t)	10.300	120.000
Capacidade (TEU's)	400	8.800
Comprimento total (m)	118	300
Boca (m)	25	48,2
Calado (m)	6,8	13

Tabela 2 – Navio de Projeto para definição das defensas existentes

Fonte: Consórcio Demarest-Exe-Mind

A faixa de cais compostas pelos berços 1 e 2 totalizam 557,3 metros de comprimento, sendo atendida por dois STS, com trilhos que percorrem toda essa extensão de cais dos berços 1 e 2. Já a faixa de Cais dos berços 3 e 4, contém 490 metros, porém sem existência de trilhos e infraestrutura para movimentação de contêiner com equipamentos STS.

Ante exposto, as operações nos berços 1 e 2 ocorrem com o auxílio de guindastes STS (portêineres) e MHC, posicionando os contêineres em carretas (terminal *tractors*), que, por sua vez, seguem para os pátios da retroárea no desembarque, onde os contêineres são empilhados com o auxílio de *reach stacker*. O embarque dos contêineres ocorre do mesmo modo, no sentido inverso.

Seção C – Engenharia

Os berços 3 e 4 pode ser operado com auxílio de MHC, permitindo assim um dinamismo nas atracções realizadas atualmente. A retroárea anexa aos berços 3 e 4 são utilizadas principalmente no apoio à armazenagem de contêineres.

2.2.2. Fatores Limitantes

O navio de projeto definido para o futuro porto de Itajaí será da classe New Panamax chegando até navio Triple E/ULCS, conforme será detalhado na Tabela 6. Portanto, para atender o navio de projeto, novas defensas serão necessárias em todos os berços de Itajaí, de modo a possibilitar a atracção com segurança, tendo em vista que as defensas atuais são limitantes para atracções de navios de maiores dimensões.

Além disso, importante destacar que os berços 3 e 4 não possibilitam a operação de guindastes STS, havendo necessidade de adequações da faixa de cais para instalações de novos equipamentos.

Atualmente existem dois equipamentos STS com vão (bitola) de 25 m, os quais podem se deslocar pelos trilhos existentes nos berços 1 e 2, com alcance limitado a 16ª fileira. Esses equipamentos STS's ficaram incompatíveis com os maiores navios que operam no porto a partir da implementação da Bacia de Evolução nº 2 do Complexo Portuário de Itajaí. Atualmente, navios com mais de 16 fileiras de contêineres estão atracando em Itajaí somente quando o armador concorda em não movimentar contêiner nas fileiras da extremidade da embarcação.

Levando em consideração que a consignação média por navio vem crescendo anualmente devido ao aumento no volume de contêineres e aumento no tamanho de navios, **os equipamentos de embarque/desembarque devem acompanhar a evolução**, permitindo atender a demanda projetada para o porto.

Referente a condição operacional do Complexo de Itajaí, no que diz respeito aos equipamentos de Cais, tomando como exemplo o TUP Portonave, verifica-se que a quantidade de Portêineres (*Ship to Shore Cranes – STS*) é desproporcional, sendo seis em Navegantes e apenas dois em Itajaí. Ademais, atualmente os equipamentos da Portonave alcançam até 18ª fileira do navio (com planos de repotencialização e aquisição de novos STS), enquanto Itajaí operara limitado a 16ª fileira.

2.2.3. Investimentos sistema de acostagem

Para movimentação de carga geral no terminal ITJ01 não foram previstos investimentos adicionais em equipamentos, tendo em vista que a carga poderá ser movimentada através dos Porteiners existentes e com auxílio de quatro guindastes MHC's.

Porém para movimentação de contêineres, os investimentos previstos no sistema de acostagem serão descritos abordando a sua identificação, breve discriminação, justificativa sucinta e os benefícios esperados.

A tabela a seguir indica os orçamentos previstos para cada intervenção e a respectiva fase de implantação.

<i>Descrição</i>	<i>1ª Fase (2028-2030)</i>	<i>2ª Fase (2031-2033)</i>	<i>3ª Fase (2034-2036)</i>
Sistema de Acostagem			
Dolfim de amarração na extremidade do Berço 1 da APMT para possibilitar operação de navios maiores		R\$ 7.992.340,93	

Seção C – Engenharia

Descrição	1ª Fase (2028-2030)	2ª Fase (2031-2033)	3ª Fase (2034-2036)
Novas defensas para navios maiores em todos os berços	R\$ 13.078.083,34	R\$ 13.623.003,47	
Implantação de segunda linha de trilhos para STS nos Berços 1, 2, 3 e 4, bitola 30,48 m, no lado da terra, inclusive fundações.	R\$ 14.436.362,97	R\$ 7.218.181,49	
Aquisição de novos equipamentos (Portêineres, STS – Ship to Shore Crane) com vão 30,48 m (100 pés)	R\$ 146.782.184,40	R\$ 146.782.184,40	R\$ 220.173.276,60
Spreaders para Portêineres	R\$ 1.041.008,40	R\$ 1.041.008,40	R\$ 1.561.512,60
Desmontagem, corte e transporte de 2 STS sobre trilhos		R\$ 1.049.449,70	

Tabela 3 Investimentos previstos para o sistema de acostagem e respectivas fases de implantação

a. Dolfim de amarração na extremidade do Berço 1;

A implantação de um novo dolfim de amarração na extremidade do Berço 1 (Figura 4), permitirá o melhor aproveitamento da estrutura de acostagem para maiores navios, possibilitando um range maior de configurações para duas atracções simultâneas nos berços 1 e 2.

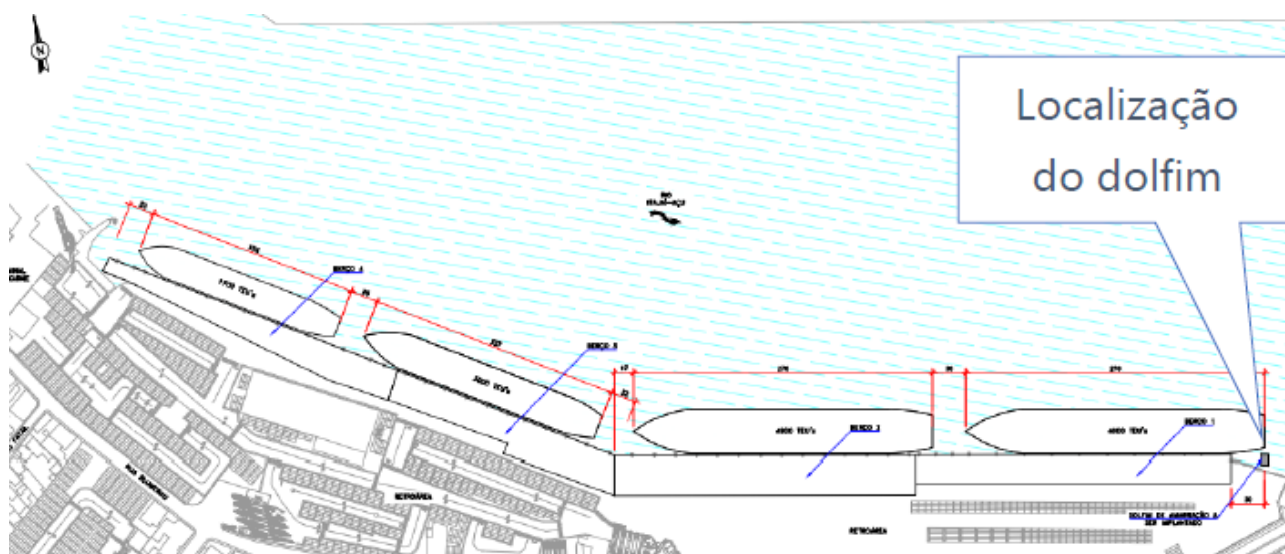


Figura 4 – Novo dolfim de amarração – distintas configurações de atracções

Fonte: Consórcio Demarest

As coordenadas UTM de referência para o novo dolfim proposto são as seguintes: E: 732465 m; N: 7022280 m (Zona 22, WGS84). A estrutura prevista é de bloco de concreto armado sobre estacas metálicas com cabeço de amarração com capacidade de 100 tf.

A obra prevista é necessária para aumentar o comprimento efetivo de atracção, otimizando o berço 1 com deslocamento do navio de cerca de 30 metros. O projeto conceitual contendo a geometria do dolfim está anexo ao estudo.

Seção C – Engenharia

O orçamento estimado para implantação de um novo dolfim de amarração foi de R\$ 7.992.340,93, previstos para a primeira fase de investimentos.

b. Novas defensas nos berços 1, 2, 3 e 4;

Para assegurar condições adequadas para operação dos maiores navios previstos na modelagem, possibilitando a atracação com segurança para a estrutura de cais e para os próprios navios, será necessária a substituição das defensas consideramos as seguintes características de navio de contêineres:

- Capacidade TEU: 18.000
- Comprimento: 400 m
- DWT: 165.000 t
- Boca: 59 m
- Calado: 16,0 m
- Geração: Triple E

A seguir são apresentados os cálculos de energia de atracação.

Parâmetro	Defensas Atuais	Defensas futuras (*)	Acréscimo
Capacidade de absorção de energia requerida (kN.m)	698	877,5	26 %
Reação correspondente (kN)	1.260	1.492,2	18 %
(*) Para esse estudo, as futuras defensas foram consideradas as seguintes: <ul style="list-style-type: none"> ➤ SCN 1100 F3.0 TRELLEBORG ou equivalente, modelo super cone ➤ Absorção de energia: 877.5 kNm ➤ Reação máxima: 1492.2 kN 			
Notas: (i) As estruturas e fundações dos cais necessitam de verificação para as reações 25% maiores previstas no futuro. (ii) Os cabeços de amarração para navios com deslocamento igual ou maior que 150.000 t deverão ser substituídos no futuro para cabeços de 150 t de capacidade. Analogamente às defensas, as estruturas e fundações dos cais necessitam de verificação para as cargas maiores de amarração.			

Seção C – Engenharia

Tabela 4 – Quadro resumo de energia de atracação

Fonte: Consórcio Demarest-Exe-Mind

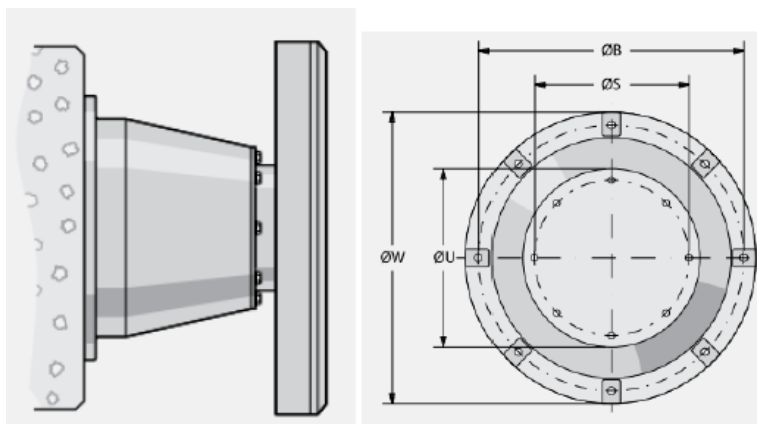


Figura 5 – Corte transversal de defesa marítima tipo super cone

Fonte: Consórcio Demarest-Exe-Mind

Foram previstas a remoção e instalação de 49 novas defensas, o valor estimado para execução dos serviços e fornecimento dos materiais foi de R\$ 26.701.086,81, previstos para a primeira fase de investimentos.

c. Implantação de segunda linha de trilhos para STS nos Berços 1, 2, 3 e 4;

Os Berços 1 e 2 operaram atualmente com Guindastes STS com vão de 25 m que possuem alcance limitado de filas em relação à frota futura de navios que opera no Porto, sendo necessária a implantação de uma nova linha de trilhos para Guindastes modernos com vão de 100 pés (100' = 30,48 m).

Para isso, é necessária a implantação de uma linha de estacas no Berço 1 totalizando 285 m lineares, além da implantação de trilhos A100.

Para o Berço 2 já há a infraestrutura para a acomodação das cargas provenientes do eixo de terra do STS com 30,48 m (100') de vão, sendo necessária a instalação do trilho.

Os Berços 3 e 4 só possuem trilhos para Guindastes STS no lado do mar. Para a implantação de linha de trilhos do lado da terra ao longo dos berços 3 e 4 será necessária a execução de uma viga de concreto armado apoiada sobre estacas sobre a qual serão instalados trilhos A100.

Referência é feita ao Memorial Descritivo SJ-04A-S1M-00-101DE 17/2/2016 – Porto de Itajaí, ampliação dos Berços 3 e 4 elaborado pela empresa EGT

A viga deverá ser projetada para as seguintes solicitações:

- Vertical: 60 tf/m
- Horizontal transversal: 6 tf/m
- Horizontal longitudinal: 6 tf/m

Seção C – Engenharia

A localização dos trilhos e tipo de infraestrutura estão apresentadas nas figuras abaixo.



Figura 6 – Localização da viga para linha de trilho STS

Fonte: Consórcio Demarest

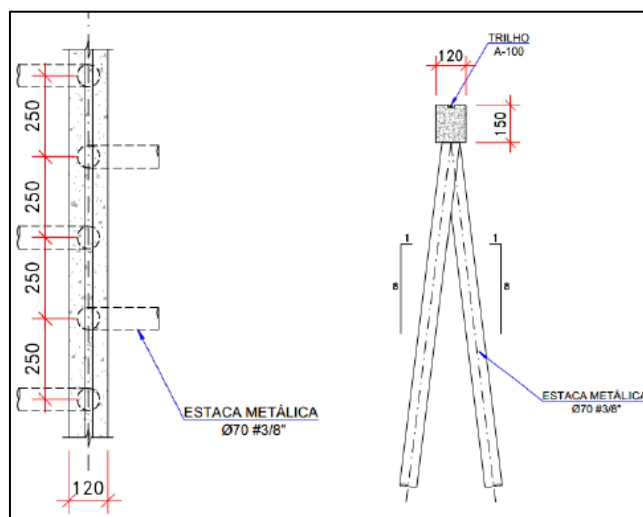


Figura 7 – Arranjo da Seção Tipo

Fonte: Consórcio Demarest

Berço	Descrição	Infraestrutura Prevista
1	Comprimento 285 m	Execução de eixo lado terra estaqueado e instalação de trilhos para receber o STS de 100 pés (100' = 30,48 m) e substituição dos STS existentes com vão de 25 m por novos
2	Comprimento 272,3 m	Instalação de trilhos para receber o STS de 100 pés (100' = 30,48 m) e substituição dos STS existentes com vão de 25 m por novos
3	Comprimento 210 m	Execução de eixo lado terra estaqueado (parcialmente 100 m) e instalação de trilhos para receber o STS de 100 pés (100' = 30,48 m)
4	Comprimento 280 m	Execução de eixo lado terra estaqueado e instalação de trilhos para receber o STS de 100 pés (100' = 30,48 m)

Seção C – Engenharia

Tabela 5 – Quadro quantitativo de eixo estaqueado e trilhos

Fonte: Consórcio Demarest

Assim, conforme indicado na Tabela 5, o comprimento linear total de eixo estaqueado e trilhos para guindaste está relacionado abaixo.

- Comprimento linear de eixo estaqueado:
 - $(285+110+280) = 675$ m
- Instalação de trilho para guindaste 100 pés:
 - $(285+272,3+210+280) = 1047,3$ m

Para visualização das plantas contendo locação das estacas e corte, favor consultar anexo.

Os valores estimados para a segunda linha de trilhos para STS foi de R\$ 21.654.544,46, sendo previsto para a primeira fase de investimentos R\$ 14.436.362,97 e segunda fase o valor de R\$ 7.218.181,49.

d. Equipamentos de embarque e desembarque de contêineres

Aquisição de novos equipamentos (Portêineres, STS – *Ship to Shore Crane*) e Spreaders

Fases 1, 2 e 3 (1º ao 9º ano do arrendamento)

Atualmente existem dois equipamentos STS com vão (bitola) de 25 m em operação no Terminal da Arrendatária, os quais podem se deslocar pelos trilhos existentes nos berços 1 e 2. Conforme mencionado anteriormente, os equipamentos próprios da Arrendatária serão indenizados para que as operações portuárias não sofram descontinuidade, incluindo os quatro guindastes MHC.

Apesar de serem relativamente novos, esses STS's ficaram incompatíveis com os maiores navios que operam no porto a partir da implementação da Bacia de Evolução nº 2 do Complexo Portuário de Itajaí. Atualmente, navios com mais de 16 fileiras de contêineres estão atracando em Itajaí somente quando o armador concorda em não movimentar contêiner nas fileiras da extremidade da embarcação. Para fins de referência, os mais modernos portêineres atualmente disponíveis no mercado possuem vão de 100 pés (100' = 30,48 m) com alcance até a 24ª fileira.

Para acompanhar as melhorias no Canal de Acesso e na Bacia de Evolução, o Porto de Itajaí também deverá ter os novos STS, com a especificação de até 24 "rows" (fileiras). Em termos de Planejamento para atendimento da demanda projetada para Itajaí, foi considerada a aquisição de **sete novos STS's**, operando com auxílio de **4 MHCs** e descarte (2ª fase de investimentos) dos 2 STS existentes.

A nível conceitual e de desempenho da capacidade futura do Porto, foram realizadas as seguintes projeções levando em consideração o faseamento dos investimentos.

Na **primeira fase**, três primeiros anos de contrato, a operação de cais será realizada com os dois equipamentos STS's e quatro MHC, atualmente operados pela arrendatária transitória, que serão indenizados. Porém, de forma paralela, a futura arrendatária realizará todos os procedimentos para aquisição e instalação de dois novos STS's para os berços 3 e 4, de modo a entrar em operação na segunda fase. Valor estimado de R\$ 146.782.184,40.

Seção C – Engenharia

Para a **segunda fase**, quarto ao sexto ano de contrato, a operação de cais será realizada apenas nos berços 3 e 4 com a utilização dos dois STS's adquiridos na primeira fase e quatro MHC indenizados. De forma paralela, a futura arrendatária realizará todos os procedimentos para aquisição e instalação de mais dois novos STS's para os berços 1 e 2 durante a segunda fase, que substituirão os STS's existentes, porém a sua operação ocorrerá apenas na terceira fase. Valor estimado para aquisição dos novos equipamentos é de R\$ 146.782.184,40.

Na **terceira fase**, sétimo ao nono ano contratual, a operação de cais será realizada com dois STS's instalados nos berços 3 e 4 e dois novos STS's adquiridos e instalados nos berços 1 e 2, além dos quatro MHC's existentes. Por fim, de forma paralela, o futuro arrendatário realizará todos os procedimentos para aquisição e instalação de três novos STS's para complementar os equipamentos instalados no Cais, durante a terceira fase, porém a sua operação ocorrerá apenas na quarta fase. Valor estimado de R\$ 220.173.276,60.

Na **fase definitiva**, décimo ao vigésimo quinto ano de contrato, a operação de cais será realizada através de sete novos STS's e quatro MHC's, operados nos berços 1, 2, 3 e 4.

Portanto, serão STS's instalados até 2037, convergindo com os investimentos previstos para a execução de infraestrutura de trilhos para STS de 100 pés (30,48 m) em todos os berços conforme indicado no item "Implantação de segunda linha de trilhos para STS nos Berços 1, 2, 3 e 4, bitola 30,48 m, no lado da terra, inclusive fundações".

Conforme mencionado anteriormente, que uma das premissas do estudo é que o porto de Itajaí não poderá sofrer descontinuidade operacional, os ativos não reversíveis a Autoridade Portuária, destinados a operação de cais, pertencentes a APM Terminals Itajaí S.A. e JBS/SEARA Terminal, deverão ser indenizados pelo futuro arrendatário.

Os equipamentos a serem indenizados e os valores vinculados ao pagamento à APM pela compra dos equipamentos estão listados na Seção D, operacional.

Também foi considerado como premissa do estudo, que todos os investimentos previstos no Capex e na indenização de ativos localizados na futura área de arrendamento, serão reversíveis a Autoridade Portuária ao final do arrendamento.

e. Desmontagem, corte e transporte de 2 STS sobre trilhos

Conforme abordado anteriormente, os portêineres existentes possuem bitola de 25 instalados nos berços 1 e 2. Apesar de estarem operacionais, esses STS's ficaram incompatíveis com os maiores navios que operam no porto a partir da implementação da Bacia de Evolução nº 2 do Complexo Portuário de Itajaí. Sendo assim, o futuro arrendatário realizará todos os procedimentos para desmobilização dos STS's após substituição dos equipamentos.

Será de responsabilidade do futuro arrendatário, providenciar a execução dos serviços de engenharia na desmontagem, corte e transporte de 02 (dois) guindastes, abrangendo os seguintes serviços:

- Desmontagem e corte de Guindaste
- Transporte de Guindastes desmontados

A desmobilização dos equipamentos existentes, na modelagem do estudo, está prevista para a segunda fase de investimentos, resguardando a continuidade operacional do Porto durante os três primeiros anos de contrato, de modo a convergir com o prazo definido para aquisição dos novos portêineres.

Seção C – Engenharia

O valor estimado para a execução dos serviços de remoção dos 02 guindastes é de R\$ 1.049.449,70.

2.2.4. Capacidade futura do sistema de acostagem

Com base nos investimentos previstos para o sistema de acostagem, incluindo os equipamentos para movimentação de containers na faixa de Cais, a presente modelagem foi dimensionada para atender o perfil de frota no prazo contratual do arrendamento, levando em consideração o potencial de Itajaí e evolução dos porta-contêineres (Figura 3).

Assim, ponderando as fases de implantação dos investimentos previstos para atender adequadamente os berços de atracação, os navios de projeto considerados para o Porto de Itajaí estão descritos na Tabela 6:

Indicador	Fase 1 2028-2030	Fase 2 2031-2033	Fase 3 2034-2036	Fase definitiva
Porte (TEU)	8.000	14.000	18.000	18.000
LOA Comprimento (m)	350	366	400	400
Boca Largura (m)	48,5	51,2	59	59
Calado Máximo (m)	12,9	12,9	14,5	14,5

Tabela 6 – Navio de projeto para o Porto de Itajaí

Fase 1 - Participação de navios porta-contêineres maiores que os de classe Post-Panamax Plus, ou seja, com LOA superior a 300 m e inferior a 350 m, **com até 17 filas**, conforme já observado no ano de 2024 com atracações majoritariamente no Porto de Navegantes, em função da limitação dos STS existentes no Porto de Itajaí.

Fase 2 – Período em que se realizará a instalação dos primeiros novos STS, possibilitando a operação de navios de classe New Panamax;

Fase 3 e definitiva - Participação de navios classe Post New Panamax e Triple E/ULCS, com LOA de 400 m e boca de até 59 m, com até 24 filas, com capacidade para até 18.000 TEU.

Para estimativa da operação de cais, foram realizadas simulações computacionais (simulação dinâmica) utilizando o software Arena, onde fez-se a modelagem lógica do sistema proposto amparada na avaliação analítica, assim como utilizou-se a ferramenta input analyzer para poder se estimar as melhores curvas probabilísticas que representassem as operações do terminal previsto e que fossem utilizadas na modelagem. Com o uso dessa tecnologia, foi possível prever situações e comportamentos, fazendo assim uma avaliação mais detalhada das estruturas e dos equipamentos necessários para o porto.

Primeiramente, vale destacar que a dimensão de LOA dos navios afeta significativamente o posicionamento da atracação, além da possibilidade de atracações simultâneas, variando entre 2 e 4 berços. O modelo de simulação considerou também atributos de quantidades de contêineres a serem movimentados por embarcação no sentido de embarque e de desembarque, distinguindo-os.

Como o cais do porto é dividido em dois trechos, e há um ponto de inflexão entre eles, acaba que o cais não poderá ser utilizado como um todo, perdendo um espaço em decorrência dessa característica. Considerou-se que o porto poderia ter quatro configurações possíveis de atracação de navios: um navio somente; dois navios no máximo de forma simultânea, caso eles tenham dimensões de LOA elevada; três navios caso um deles tenha dimensão elevada e outros

Seção C – Engenharia

dois não; e por fim quatro navios, caso todos sejam de menor dimensão. A representação esquemática é apresentada a seguir (Figura 8, Figura 9 e Figura 10).

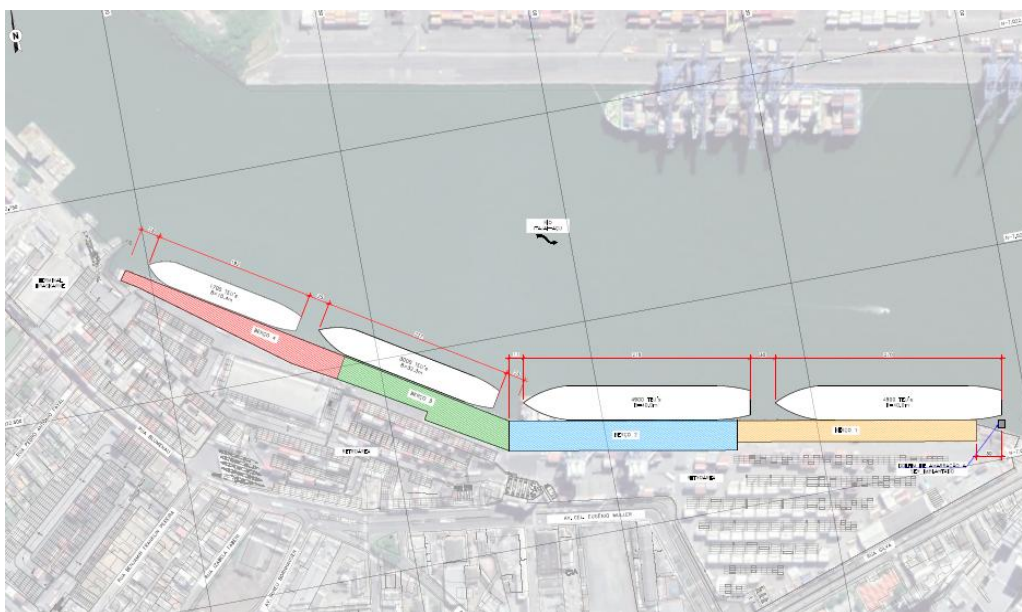


Figura 8 – Possibilidade de atracação - Quatro navios atracados

Fonte: Consórcio Demarest-Exe-Mind

Seção C – Engenharia

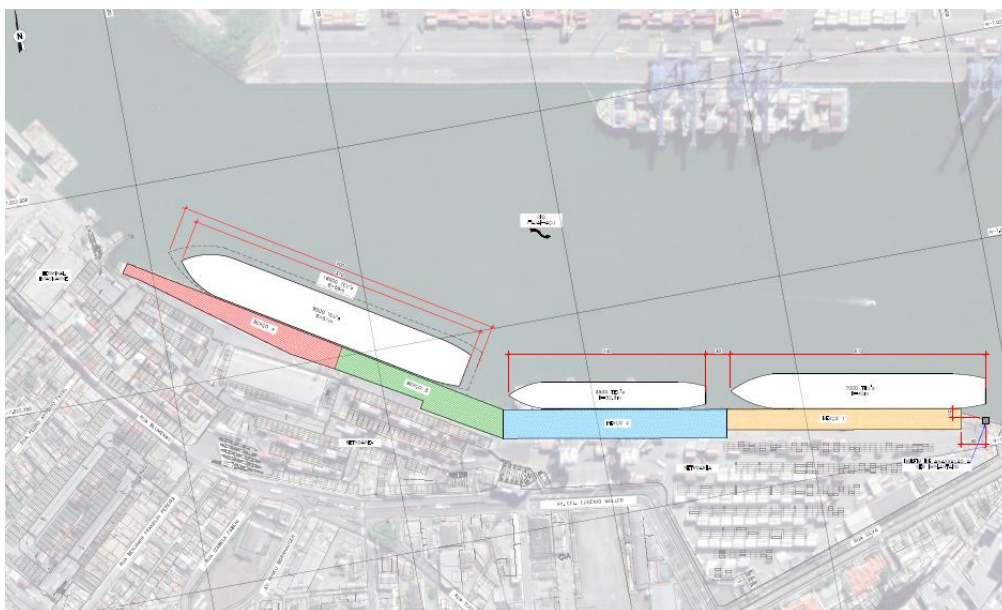


Figura 9 - Possibilidade de atracação - Três navios atracados

Fonte: Consórcio Demarest-Exe-Mind

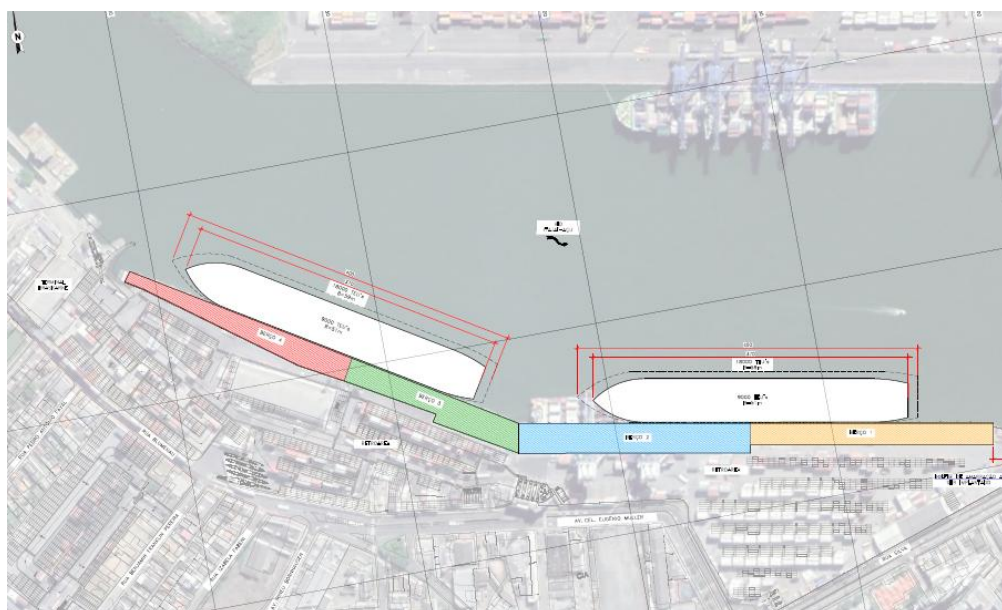


Figura 10 - Possibilidade de atracação - Dois navios atracados

Fonte: Consórcio Demarest-Exe-Mind

Outro ponto que o modelo de simulação considerou foi à previsão do crescimento do tamanho da frota ao longo do tempo conforme anteriormente detalhado, assim o cenário contendo quatro navios atracados de forma simultânea é o menos provável, ocorrendo na fase inicial do arrendamento, considerando a ampliação da frota, o cenário mais provável para a fase definitiva da modelagem será o de dois berços de atracação.

Seção C – Engenharia

Assim, a **taxa de ocupação** de berço para fase definitiva do projeto foi de **53%**, subsidiada por publicação PIANC, simulação dinâmica e considerada adequada em termos de *benchmark* de portos similares e de demanda futura do porto. Cabe ressaltar que para o cálculo da capacidade do sistema aquaviário de Itajaí, foram consideradas **quatro fases** diretamente conexas à infraestrutura existente e investimentos futuro, detalhadas na tabela Micro-Capacidade.

As áreas correspondentes às faixas do Cais (berços 1 a 4), na fase definitiva, estão inclusas na delimitação da área a ser arrendada. Entretanto, durante as duas primeiras fases de investimentos (6 anos), todos os berços serão públicos, de modo a resguardar o atendimento de navios de passageiros. Assim, para fins de dimensionamento da capacidade do terminal, foi considerado o uso compartilhado dessas estruturas com outras operações portuárias (carga Geral e Passageiros).

Referente ao percentual de tempo de berço alocado para as diversas movimentações, foram estabelecidas as seguintes proporções:

- ✓ Passageiros: 8,2% do tempo de berços disponíveis nas fases 1 e 2 de capacidade (Tabela 10). Resguardado o atendimento das operações para os 6 primeiros anos de contrato;
- ✓ Carga Geral: 3,8% do tempo de berços disponíveis em todo período contratual (Tabela 10).
- ✓ Contêineres = 88% do tempo de berços disponíveis nas fases 1 e 2; 96% do tempo de berços disponíveis para os demais anos de todo período contratual (Tabela 10).

CONTÊINERES

A **prancha média geral para carga containerizada**, que corresponde à relação média de carga movimentada pelo período total de atracação, foi calculada para fase definitiva do projeto em aproximadamente **95 unidades por hora**, considerando a consignação média projetada a partir de 2031, 1.305 unidades por navio, 4,8 horas de tempo não operacional por atracação (tempo médio para início de operação e tempo médio para desatracar) e prancha média operacional para cada STS de 32,5 unidades por hora e 16,5 unidades por hora para cada MHC.

A referência para estabelecer prancha operacional, ou seja, a produtividade horária de embarque/desembarque de contêineres no navio é a média para essa classe de STS (entre 30 e 35 movimentos /hora) e 16,5 movimentos /hora para classe MHC.

Todos os portêineres deverão ter capacidade para atender o maior navio de projeto limitado a 24 “rows” (fileiras).

Para fins de conversão de unidades, foi adotada a média observada (ano de 2022) do Complexo Portuário de 1,82 TEU por unidade de contêiner.

Por fim, considerando os dados informados de número de berços, taxa de ocupação e prancha média geral, a **capacidade dinâmica** do sistema de embarque/desembarque anual do Terminal foi calculada com **1.550 mil TEU**.

Para atender a demanda da carga containerizada e carga geral, exclusivamente na última fase do empreendimento, com compartilhamento de berço, foi estimado 96% de tempo de berço alocado para movimentação de Carga de Container, respeitando os 53% de taxa de ocupação dos berços, conforme será demonstrado na Tabela 10 - Capacidade do ITJ01.

Seção C – Engenharia

CARGA GERAL

Conforme mencionado anteriormente, não foi previsto investimentos para aquisição de equipamentos para movimentação da carga geral no terminal, tendo em vista que as operações serão realizadas nos quatro MHC's disponíveis no terminal, desde a assunção da área.

A referência para estabelecer prancha média operacional de 225 t/h, foi adquirida através da série histórica (anuário estatístico da ANTAQ) observada no complexo de Itajaí durante os anos de 2016 a 2021.

Para entender a dinâmica operacional dos berços destinados a movimentação de Carga geral, segue abaixo descrição respeitando o faseamento proposto para o terminal:

- ✓ Fase 01 – A carga geral será operada nos berços existentes denominados 1 e 2, com o auxílio dos quatro MHC's existentes;
- ✓ Fase 02 – A carga geral será operada nos berços existentes denominados 3 e 4, com o auxílio dos quatro MHC's existentes;
- ✓ Fases 03 e 04 – A carga geral será operada no berço 1,2,3 e 4, com o auxílio dos quatro MHC's existentes;

A prancha média geral, que corresponde à relação média ponderada de carga movimentada pelo período total de atracação, também foi observada tendo como base o Anuário Estatístico da ANTAQ, resultando em uma média anual de 156 t/h para todas as fases do projeto.

Para atender a demanda das últimas fases do empreendimento, foi estimado 3,8% de tempo de berço alocado para movimentação de Carga Geral.

Acrescidos esses parâmetros aos melhores níveis de serviços projetados e a alocação de tempo de berços a carga de projeto, a capacidade anual de embarque e desembarque foi calculada em **63 mil toneladas**.

Seção C – Engenharia

2.3. Sistema de Armazenagem

2.3.1. Caracterização

Atualmente os pátios e armazéns que compõem o Porto de Itajaí apresentam aproximadamente 191 mil m² de área, desta, cerca de 184 mil m² é destinada para carga containerizadas conforme indicado na Tabela 7.

Local	Área de pátio (m ²) ⁽¹⁾	Capacidade estática ⁽³⁾	Quant. tomadas reefers	Pavimentação
Área 1P (Área primária)	66.212,00	2.132 TEUs	180	Asfáltica
Armazém 03 (Área 1P)	4.800,00	12.960 m ³	-	-
Recinto Alfandegário	25.842,00 ⁽²⁾	3.260 TEUs	448	Asfáltica
Valeport (Pátio Locado)	14.557,37	1.660 TEUs	5	Concreto
Área 2P (Área primária)	77.652,42	6.400 TEUs	1.105	Intertravados
Armazém "B" (Área 2P)	2.294,00	4.142 m ³	-	-
Total	191.357,79 m ² (19,1 ha)	17.102 m ³ (Armazéns)	1.738	-
Total (para cargas containerizadas)	184.263,79 m ² (18,4 ha)	+ 13.452 TEUs		

(1) Fonte: Desenho fornecido pela SPI – Planta de áreas do Porto de Itajaí – Nov./2018
 (2) Considerada somente área atualmente utilizada pelo RAC, sem considerar terrenos já de propriedade do porto para ampliação
 (3) Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto de Itajaí. Revisão 06. 2019.

Tabela 7 – Pátios e Armazéns do Porto de Itajaí

Fonte: Consórcio Demarest-Exe-Mind

Entretanto, recentemente a SPI realizou a expansão da área do porto por meio de desapropriações de terrenos localizados dentro da poligonal do Porto organizado de Itajaí, permitindo a ampliação da área operacional mediante investimentos. Portanto, o futuro arrendatário realizará a assunção de área total de aproximadamente 196.311 m², excluindo a faixa de cais existente. A delimitação da área está apresentada no Anexo C-1: Figura 2 – delimitação da área fase 01.

2.3.2. Fatores Limitantes

Analisando o Porto de Itajaí, com base nos dados das condições atuais da infraestrutura física e operacional do porto, um dos maiores gargalos é a reduzida área de pátio e limitada área de expansão.

O Porto de Itajaí sempre emana esforço para superar todas as restrições físicas de situar-se em um Rio com limitações de calado e comprimento das embarcações, entretanto o desafio para ampliar a limitação geométrica de sua retroárea é de grande relevância.

Seção C – Engenharia

As deficiências e restrições verificadas no Porto de Itajaí estão diretamente relacionadas a reduzida área de pátios e a insuficiência dos equipamentos. As condições operacionais de Itajaí são nitidamente inferiores às verificadas em Navegantes, principalmente nas dimensões e geometria da área, sendo que Itajaí apresenta área de pátio de apenas 184 mil m², enquanto Navegantes contém 400 mil m².

A área atual de pátio de armazenagens no porto público acaba por muitas vezes não ser suficiente para atender de forma plena a demanda de contêineres para o porto. Isso fez com que ao longo do tempo surgissem diversos terminais retroportuários que acabam por dar suporte às operações de Itajaí.

Esse suporte é essencial para conseguir atender a demanda do complexo, entretanto acaba gerando custos logísticos maiores, uma vez que há uma operação de armazenagem a mais e há o transporte entre os terminais retroportuários alfandegados e o terminal molhado.

2.3.3. Indenização de áreas para ampliação do terminal

Primeiramente, é importante destacar que os valores destinados as indenizações, provenientes de aquisições de áreas destinadas a ampliação do terminal ITJ01, estão sendo tratados na seção D, operacional. Porém, serão apresentados abaixo um breve descritivo dos terrenos selecionadas dentro da poligonal do porto organizado, contendo descrição sucinta das condições atuais.

a. Aquisição da área da Valeport;

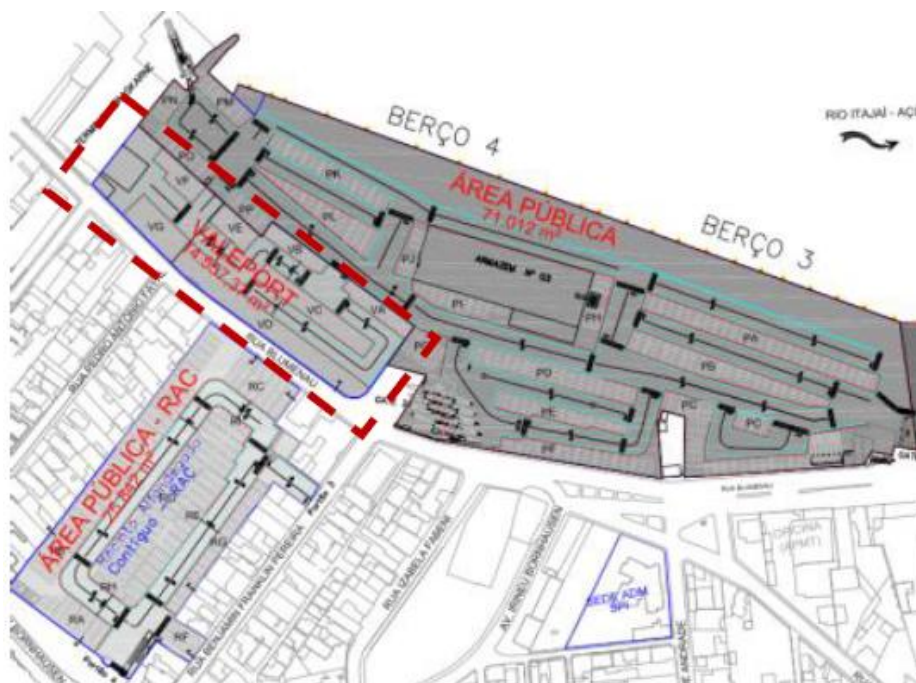


Figura 11 – Instalações Valeport

Fonte: SPI

Seção C – Engenharia

A área pertencente à Valeport possui cerca de 14.557,37 m² e tem ampla frente para a Rua Blumenau, o espaço está totalmente integrado à Área Pública do Porto de Itajaí, visto que atualmente está alugado para SPI. Sem acesso para a Rua Blumenau, face ao Contrato de Locação vigente, sua ligação é exclusiva com o Porto e seus Gates.

Diante da carência do pouco espaço (ante os volumes de contêineres movimentados) que o Porto dispõe, é fundamental que esta área continue sendo utilizada para o armazenamento de contêineres mesmo após o Processo de arrendamento do Porto.

b. Aquisição de Estruturas retroárea para ampliação e sua adequação;

Mesmo antes do Arrendamento do Terminal de Contêineres em 2001, o Porto de Itajaí já tinha iniciado um processo contínuo de expansão de áreas sempre visando aumentar a capacidade estática de armazenamento de contêineres, que iniciou com a demolição do antigo Armazém Frigorífico.

Posteriormente à transferência do Terminal para a iniciativa privada, foram demolidos os Armazéns 1 e 2, bem como a conquista de áreas onde funcionaram as antigas Prefeitura e Capitania dos Portos, e os estabelecimentos comerciais: Metrópol, Itavel, Irmãos Rodi além de diversas casas residenciais. Tudo previsto no Contrato de Arrendamento transitório vigente.

Em prosseguimento ao Plano de expansão horizontal, a SPI mantém um sequenciamento de adquirir novas áreas para expandir seus pátios. Esse processo iniciou com a compra de várias residências e casas comerciais localizadas no mesmo quarteirão onde fica o RAC, e ruas próximas.

O Plano Mestre do Porto indica o aumento das áreas de pátio atuais em mais de 50%, conforme perímetro delimitado e Aprovado no Município como área de expansão portuária. A necessidade de aumento de áreas para armazenagem de contêineres acontece já a partir de 2028.

O Caminho natural seria adquirir outros imóveis sequencialmente no sentido de montante até atingir a área necessária.

Há uma necessidade primordial de aquisição e incorporação de áreas para a implantação de novo sistema de organização de pátio, por meio de *Rubber Tyred Gantry* (RTG), para maximizar às áreas de estocagem do terminal, elevar o fator de aproveitamento TEU/m² das áreas de estocagem e elevar a eficiência de movimentação de carga no pátio.

Como Itajaí trabalha com *Reach Stackers*, tão logo estejam disponíveis equipamentos mais adequados, aqueles podem ser substituídos pelos equipamentos de Ponta.

A área total de pátios para **estocagem de contêineres** no Porto de Itajaí atualmente totaliza 184.661 m².

A princípio, mediante algumas intervenções, as seguintes áreas estariam aptas para armazenagem e conseqüentemente acrescidas integralmente ao terminal ITJ01:

- ✓ Área do armazém 3 a ser demolido: 4.800 m²
- ✓ Área da sede da SPI: 3.450,77 m²
- ✓ Área da sede da Oficina: 2.764,62 m²
- ✓ Área da sede da CTPI: 1.441,54 m²

Seção C – Engenharia

- ✓ Área da sede do CIA: 2.827,69 m²

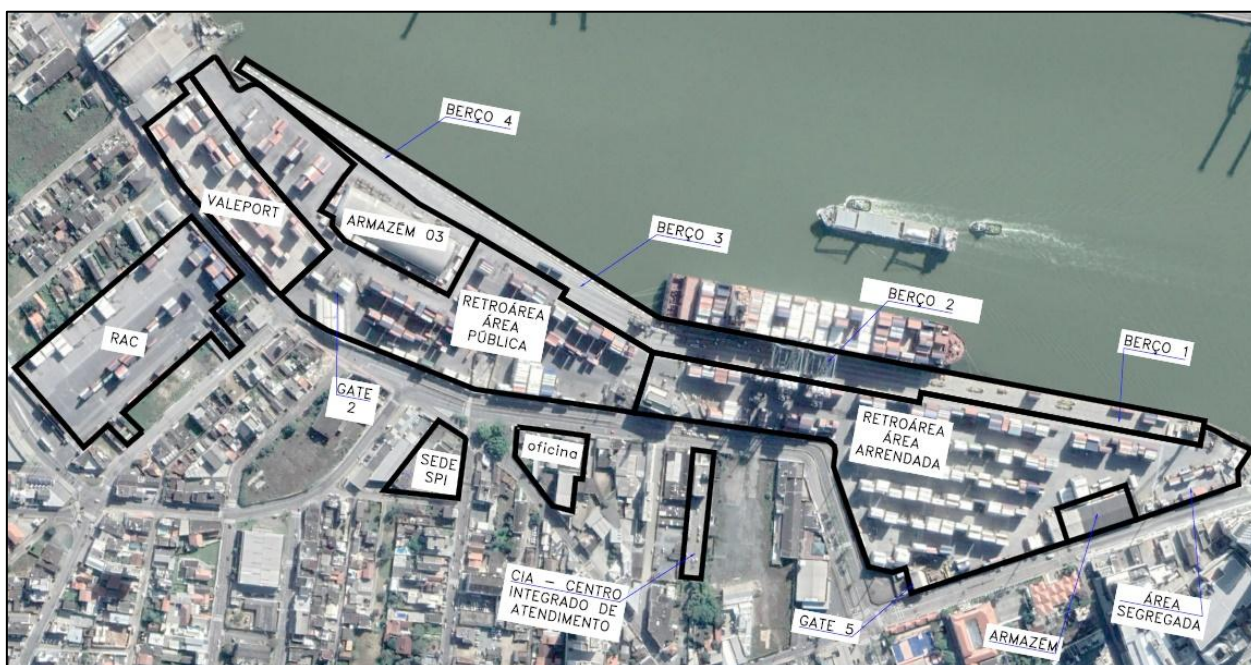


Figura 12 – Identificação de áreas
Fonte: Elaboração própria

Porém, algumas áreas do Porto de Itajaí foram suprimidas para viabilizar o traçado da nova via de acesso ao Porto de Itajaí, conseqüentemente havendo supressão parcial das áreas SPI, Oficina e CIA, que seriam destinadas a ampliação do terminal. Segue abaixo mensuração das áreas remanescentes após conclusão da via.

- ✓ Área da sede da SPI: 2.751 m²;
- ✓ Área da sede da Oficina: 3.812 m²; e
- ✓ Área da sede do CIA: 1.596 m².

A área do RAC (3P), atualmente utilizada para operação de contêiner, também foi parcialmente suprimida com implantação da via de acesso, com redução de área de 25.842 m² para aproximadamente 20.387 m².

A nova via de acesso (rua do Porto) está na fase final de implantação, com previsão de conclusão no ano de 2026. Com objetivo de visualizar as áreas suprimidas (destacadas na cor amarela), foi traçada a delimitação final da área do terminal ITJ01 na cor azul, com sobreposição da imagem de satélite, onde é possível visualizar o trecho de via construído no ano de 2025, conforme Figura 13.

Seção C – Engenharia

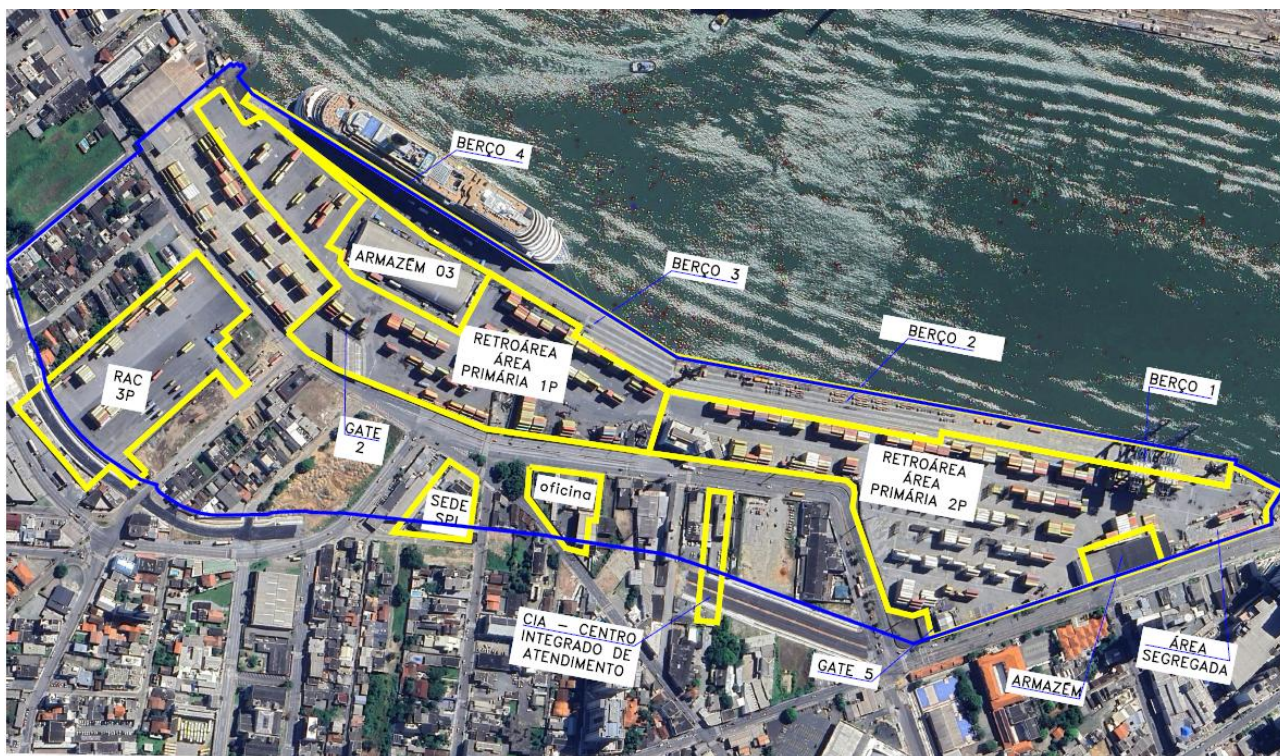


Figura 13 – Delimitação da área IJ01 e nova rua do Porto
Fonte: Elaboração própria

Além das áreas ilustradas que serão acrescidas ao terminal, os terrenos adquiridos pela SPI serão incorporados para futura expansão de pátio. Essa ampliação está relacionada a compra de várias residências e casas comerciais localizadas no mesmo quarteirão onde fica o RAC, e ruas próximas. Com isso a área total do terminal, no primeiro ano de contrato do arrendamento, alcançará 196.311m². Para visualização da delimitação da área total a ser concedida, consultar Anexo C-1: Figura 2 – delimitação da área fase 01.

É necessário para alcançar a delimitação final da área do terminal ITJ01, além dos terrenos indicados no Anexo C-1: Figura 2, um acréscimo de área líquida de cerca de 99.004 m², que inclui as áreas de cais dos berços 1, 2, 3 e 4 a partir do sétimo ano de contrato.

Com esse incremento, a área total alcançará 295.315 m² conforme Anexo C-1: Figura 6 – Layout Conceitual. A delimitação das áreas remanescentes, apresentando as áreas de expansão denominadas Etapas D, E e F e vias de circulação estão representadas abaixo.

Seção C – Engenharia



Figura 14 – Etapas D, E e F
Fonte: Elaboração própria

Os valores previstos para a ampliação da retroárea do porto de Itajaí, contemplando aquisições das áreas Etapas D, E e F, estão detalhados na seção D.

2.3.4. Investimentos para operação e armazenagem

Com realização de investimentos para sanar as deficiências apontadas, o Porto de Itajaí terá plenas condições para disputar o mercado com a Portonave em igualdade de condições, com perspectivas futuras positivas.

A tabela a seguir indica os orçamentos previstos para cada intervenção e a respectiva fase de implantação.

Descrição	1ª Fase (2028-2030)	2ª Fase (2031-2033)	3ª Fase (2034-2036)
Sistema de Armazenamento			
Adequações das áreas de pátios	R\$ 57.654.616,80	R\$ 2.516.179,18	R\$ 68.253.564,45
Adequação de uma faixa de 40 m de largura do pátio ao longo dos berços 3 e 4 para possibilitar a estocagem de contêineres	R\$ 75.896.883,88		
Demolição do Prédio da área arrendada (APMT) e gates (área arrendada) Área 2P		R\$ 1.088.990,62	

Seção C – Engenharia

<i>Descrição</i>	<i>1ª Fase (2028-2030)</i>	<i>2ª Fase (2031-2033)</i>	<i>3ª Fase (2034-2036)</i>
Demolição do Prédio da SPI e Gates (cais público)			R\$ 581.619,99
Demolição do Armazém 3	R\$ 1.484.987,21		
Nova rede de drenagem e melhorias pavimento, rede elétrica e iluminação e combate a incêndio.	R\$ 25.135.853,96		
Execução das vigas dos RTG's (Rubber Gantry Crane)	R\$ 110.161.998,69	R\$ 43.486.635,49	R\$ 54.614.738,07
Prédio administrativo e Gates			R\$ 38.519.347,69
Aquisição de Rubber Tyred Gantry (RTG)	R\$ 156.759.189,00	R\$ 78.379.594,50	R\$ 78.379.594,50
Spreaders para transtêineres	R\$ 6.246.050,40	R\$ 3.123.025,20	R\$ 3.123.025,20
Aquisição de terminal-tractors	R\$ 14.773.297,21	R\$ 7.386.648,60	R\$ 7.386.648,60
Semi-reboques (trailers)	R\$ 9.121.538,02	R\$ 4.560.769,01	R\$ 4.560.769,01
Implantação de plataformas com tomadas reefer	R\$ 12.920.416,22	R\$ 10.973.504,19	R\$ 25.486.848,44

Tabela 8 Investimentos previstos para o sistema de armazenagem e respectivas fases de implantação

Para os investimentos previstos no sistema de armazenagem, será realizado descritivo que contempla a identificação, justificativa sucinta e os benefícios almejados.

a. Adequações das áreas de pátios

Todas as áreas que serão adquiridas, mencionadas anteriormente, serão adequadas para torná-las operacionais.

O investimento previsto nas áreas adquiridas tem como objetivo estabelecer condições operacionais e de tráfego de veículos. As melhorias consideram os seguintes serviços:

- ✓ Remoção do piso existente;
- ✓ Instalação de infraestrutura de drenagem;
- ✓ Recomposição, regularização e compactação das camadas de base;
- ✓ Pavimentação;
- ✓ Rede de combate a incêndio; e
- ✓ Rede elétrica e iluminação.

O orçamento estimado para os serviços detalhados é de R\$ 128.424.360,42, sendo realizado nas três primeiras fases de investimentos.

b. Adequação de faixa de cais do pátio ao longo dos berços 3 e 4, contemplando extensão de cais na extremidade noroeste do berço 4 e fechamento de vazio no cais;

No ano de 2016 a empresa EGT desenvolveu projetos para a ampliação e retificação dos Berços 2A, 2B e 3 do Porto de Itajaí, com a instalação de novos equipamentos e alteração do navio de projeto. A nova frente de atracação, os atuais Berços 3 e 4 somam 490m de comprimento divididos em 7 módulos.

A concepção do projeto envolveu o aproveitamento da estrutura existente, realizando os reforços necessários para as novas condições, realizando a retificação da linha de atracação para que se tenha um alinhamento de todos os módulos. O projeto das obras já realizadas prevê futura dragagem até a cota -17 m.

Seção C – Engenharia

Segundo a EGT, as condições geotécnicas de uma área de 40 m de largura na retaguarda dos berços 3 e 4 não permitem sobrecargas de estocagem de contêineres sem que isso resulte em desestabilização das estruturas dos berços.

De modo a materializar uma área para estocagem de contêineres, é necessária a construção em toda a área uma laje estaqueada conforme figuras abaixo:

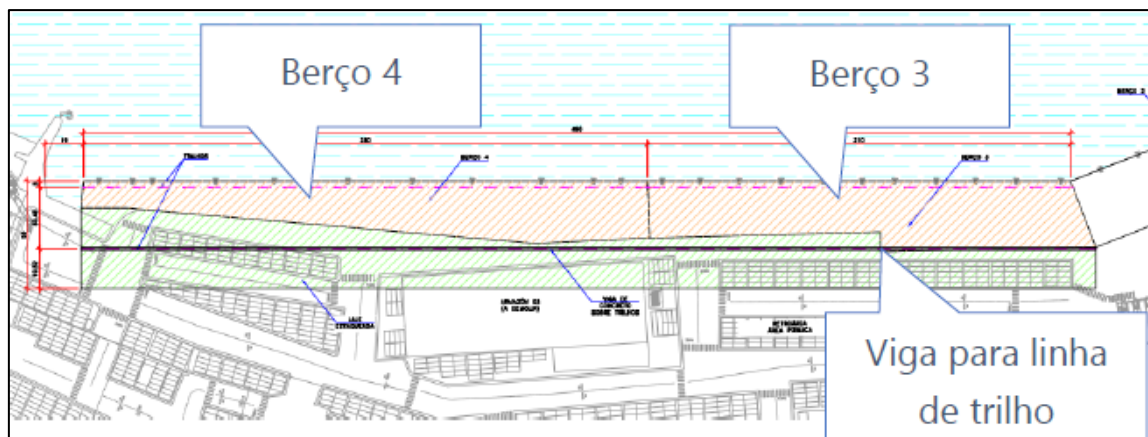


Figura 15 – Localização da laje estaqueada
Fonte: Consórcio Demarest-Exe-Mind

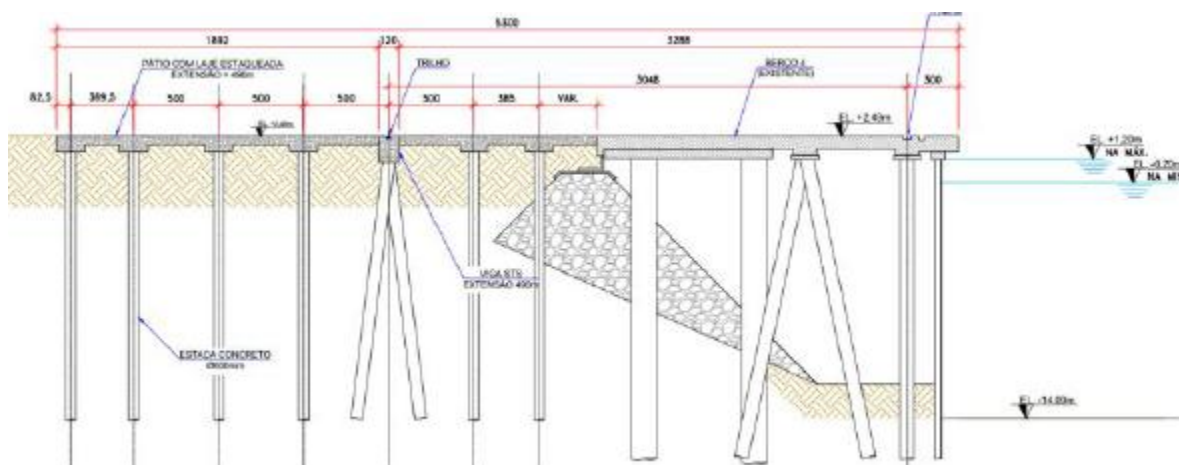


Figura 16 – Seção típica da laje estaqueada
Fonte: Consórcio Demarest-Exe-Mind

Fechamento do “vazio” na extremidade do módulo 4 do Berço 4

Existe um vazio na extremidade Oeste do Berço 4 que prejudica as operações portuárias. Com a obra de adequação de faixa de cais descrita nesse item, o vazio será fechado ocorrendo o alinhamento da estrutura e ampliando a faixa de cais. A localização do vazio está apresentada Figura 17.

Seção C – Engenharia

O orçamento previsto para demolição foi de R\$ 1.088.990,62 na segunda fase de investimentos.

d. Demolição de edificação da SPI e gates (Cais Público);

De modo a ampliar a área para o armazenamento de contêineres do Porto de Itajaí, está prevista a demolição do prédio da Superintendência dos Portos de Itajaí e dos gates de acesso ao cais público, conforme indicado na Figura 19 e Figura 20.



Figura 19 – Gate área pública
Fonte: Consórcio Demarest



Figura 20 – Edificação SPI
Fonte: Consórcio Demarest

O orçamento previsto para demolição foi de R\$ 581.619,99 na terceira fase de investimentos.

e. Demolição do Armazém 3 e adequação do pátio;

Atualmente o armazém 3 está localizado na Retroárea Pública do Porto de Itajaí (Figura 21), interferindo na área do Pátio de Contêineres.

Seção C – Engenharia



Figura 21 – Localização Armazém 3

Fonte: Elaboração própria

Com a demolição da estrutura e adequação de área, ocorrerá a ampliação de área de pátio para o terminal, permitindo maior eficiência operacional.

O valor previsto para demolição e adequação da área ocupada pelo armazém 3 é de R\$ 6.869.588,21, valor esse previsto a primeira fase de investimentos.

f. Nova rede de drenagem e melhorias pavimento, rede elétrica e iluminação e combate a incêndio.

Os serviços de drenagem consideram a implantação de rede subterrânea para tornar o pátio eficiente na coleta e destinação de águas pluviais.

As intervenções previstas serão realizadas nas áreas que não foram destinados investimentos em adequações de pátios citados anteriores.

O investimento previsto tem como objetivo melhorar as condições operacionais e de tráfego de veículos e equipamentos, eliminando o acúmulo de água. As melhorias consideram os seguintes serviços:

- ✓ Remoção do pavimento existente;
- ✓ Instalação da nova infraestrutura de drenagem;
- ✓ Recomposição, regularização e compactação das camadas de base;
- ✓ Pavimentação; e
- ✓ Rede elétrica e iluminação.

O orçamento estimado para os serviços detalhados é de 25.135.853,96, sendo realizado na primeira fase.

g. Execução das vigas de rolamento dos RTG's (Rubber Tyred Gantry Crane).

De modo a atender à demanda futura, será necessária a implantação dos RTG's (Rubber Tyred Gantry) **elétricos** na retroárea do Porto. Para tal, faz-se necessária a execução de linhas estaqueadas que permitam a movimentação de tais equipamentos na retroárea.

Seção C – Engenharia

Há a previsão de que estes equipamentos operem com até pilhas 1 over 6 (7).

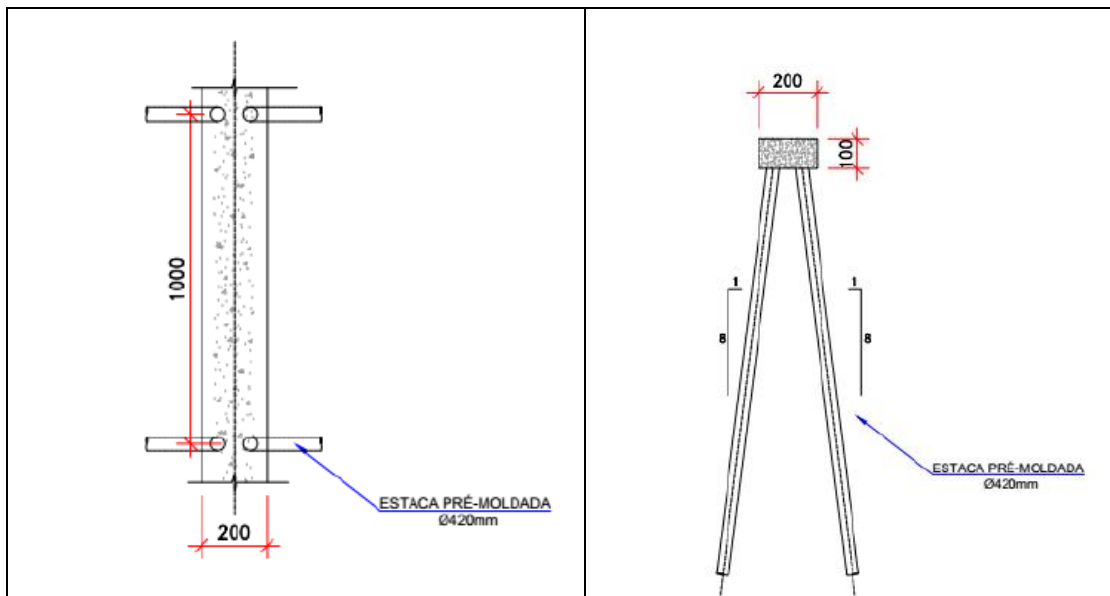


Figura 22 – Vigas RTG's

Fonte: Consórcio Demarest

O orçamento destinado a obras de vigas de rolamento é de R\$ 208.263.372,25 e está previsto para primeira, segunda e terceira fase de investimentos conforme detalhado na Tabela 8.

h. Execução do novo prédio administrativo e Gates de acesso; e

A execução do novo prédio administrativo (oeste), Gates de acesso (oeste) e gates de saída (leste) são necessários para acomodar a nova localização necessária em função do layout futuro do Porto de Itajaí, já englobadas as ampliações de áreas futuras conforme ilustrado na Figura 23, Figura 24 e Figura 25.

Seção C – Engenharia



Figura 23 – Gate e novo prédio administrativo
Fonte: Elaboração própria

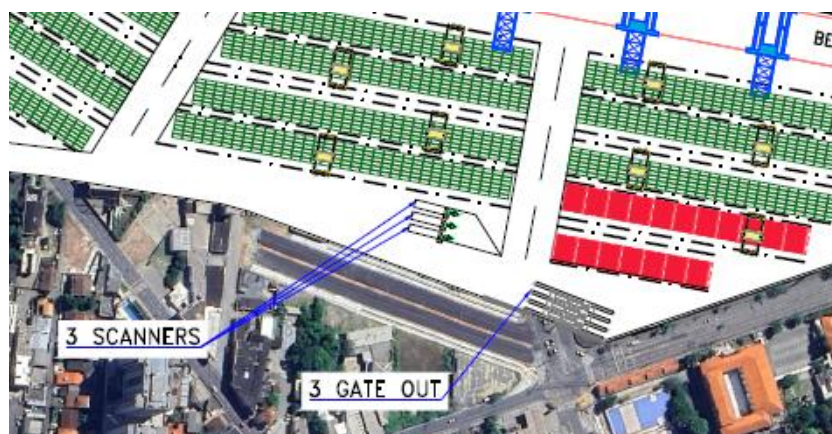


Figura 24 – Gates de saída
Fonte: Elaboração própria

A implantação de novos Gates deverá atender à demanda futura indicada nas simulações. Os Gates automatizados contarão com guarita e balanças. Segue abaixo planta geral para localização dos gates de entrada e saída.

Seção C – Engenharia



Figura 25 – Localização geral dos gates
Fonte: Elaboração própria

O valor destinado para as obras de edificação e Gates é de R\$ 38.519.347,69 e está previsto terceira fase de investimentos.

EQUIPAMENTOS

O atual sistema operacional do Porto de Itajaí não utiliza RTG, RMG ou ARMG (ou suas variações), sendo os trabalhos executados exclusivamente com empilhadeiras do tipo *Reach Stacker*.

Seria natural que com o crescimento do Porto de Itajaí, especialmente nas áreas de pátios, fosse pensado em um modo de empilhamento mais avançado, com algum tipo dos equipamentos de pórtico listados no parágrafo anterior.

- i. **Aquisição de novos equipamentos para operação de contêineres;**
 - ✓ **Aquisição de Rubber Tyred Gantry (RTG) elétricos e Spreaders;**

A operação com RTG permite maior eficiência e produtividade quando comparado com a operação exclusiva com *Reach Stackers*. Pensando em mitigar impactos ambientais, fica estipulada a necessidade de aquisição de RTG's elétricos, de modo a inibir emissões de carbono provenientes de RTG à diesel.

De forma complementar, para funcionamento dos RTG's elétrico, será necessária a implantação de infraestrutura civil (vigas) para acomodar as cargas oriundas do RTG, conforme indicado no Investimento "Execução das vigas dos RTG's (Rubber Tyred Gantry Crane)", além da necessidade de áreas retangulares para permitir o movimento e eficiência do

Seção C – Engenharia

equipamento, sendo necessária a incorporação e sinergia de áreas como a VALEPORT, RAC e demais indicadas nas etapas de ampliação.

Prevê-se que estes equipamentos operarão com empilhamentos da ordem de 1 over 6 (7), e instalados para atuar em todas as áreas do pátio.

Na modelagem do estudo foram previstas aquisições de 24 RTG's e correspondentes *Spreaders*. Para visualização da área de pátio destinada a RTG, consultar Anexo C-1: Figura 8 – Layout Conceitual.

O número de RTG's foi estimado levando em consideração a necessidade de alimentar/atender os equipamentos STS's e MHC's, que envolve a razão de 3 RTG's para cada STS e 3 RTG's para 2 MHC's.

O valor estimado no modelo para aquisição dos equipamentos RTG's é de R\$ 315.518.378,00 e de R\$ 12.492.100,80 *Spreaders*, com previsões de aquisições nas três fases de investimentos conforme detalhado na Tabela 8.

✓ **Aquisição de *Terminal-Tractors* e *Semi-reboues (trailers)***

O conjunto formado pelo *Terminal-Tractor* (TT) com a carreta acoplada tem a função de fazer o transporte horizontal dos contêineres dentro do Terminal, formando o “carrossel” entre as pilhas de contêineres e o costado dos navios.

O número de TT para alimentar/atender um STS depende da produtividade do STS e da distância entre as pilhas e o costado da embarcação.

É um momento difícil da Operação “calibrar” bem o carrossel, mas os pontos principais são os STS's e MHC's, que implica diretamente na produção do navio e não pode paralisar por falta de carga ou de TT. No caso de Itajaí, tendo como referência as orientações internacionais (PIANC) e terminais similares, foi adotada a relação de 6 TT's por STS e 3 TT's por MHC's. Assim o total estimado na modelagem do arrendamento foi de 48 TT.

O valor destinado à aquisição dos equipamentos TT's é de R\$ 29.546.594,41 e de R\$ 18.243.076,05 para os semirreboques. As aquisições serão realizadas na primeira, segunda e terceira fase de investimentos conforme detalhado na Tabela 8.

j. Tomadas para reefers.

A carga reefer tem significado relevante no Porto de Itajaí, em função de atrair regra geral uma carga de maior valor agregado dentre as cangas containerizadas. O Porto de Itajaí atualmente apresenta papel de destaque neste segmento.

Foi analisada a participação dessa carga (refrigerados cheios) no período de 2024 no complexo portuário de Itajaí, que representa da ordem de 10,4% dos contêineres movimentados.

Considerando que o Terminal necessita receber os containers com antecedência para formar o “pré-stacking”, é preciso dotar o Terminal com tomadas para plugar essas unidades reefer.

Como resultado das premissas e cálculos acima e buscando aperfeiçoar o aproveitamento de pátio, o quantitativo de tomadas consideradas necessárias para atender a uma demanda prevista no período de 2028 a 2052 foi de 3.210 unidades.

Seção C – Engenharia

Levando em consideração que no Capex estão previstos investimentos para aquisição de 1.395 unidades, o futuro arrendatário receberá 1.815 unidades conforme informado abaixo:

- ✓ Área 1P = 628 tomadas reefer reversíveis, sendo 180 na área (1P) e 448 no RAC;
- ✓ Área 2P = 32 plataformas — sendo 21 com 25 tomadas cada, 9 com 50 tomadas e 2 com 15 tomadas — totalizando 1.187 tomadas para contêiner reefer;

Indenização de Equipamentos na retroárea

Seguindo a premissa de que o porto de Itajaí não poderá sofrer descontinuidade operacional, os ativos não reversíveis a Autoridade Portuária, destinados a operação na retroárea, que serão adquiridos no contrato transitório de arrendamento do Porto de Itajaí, deverão ser indenizados pelo futuro arrendatário ITJ01.

O montante estimado de valores indenizatórios vinculado ao pagamento para a arrendatária provisória do Porto de Itajaí está descrito na Seção D, operacional.

Importante destacar que é premissa do estudo, que todos os investimentos previstos na indenização de ativos localizados na futura área de arrendamento, serão reversíveis a Autoridade Portuária ao final do arrendamento.

CARGA GERAL

Para o acondicionamento da carga geral, foi considerando que a infraestrutura prevista está apta a receber e armazenar em pátio aberto.

2.3.5. Capacidade futura do sistema de armazenagem

Com base nos investimentos previstos para o sistema de armazenagem contemplando melhorias e expansão de pátio, a capacidade estática do terminal foi dimensionada com os *ground slots* definidos no layout conceitual final com 5.274 posições e altura de 5 para contêiner *reefer* e altura de 6 para os demais contêineres, assim totalizando **30.948 TEU de capacidade estática**.

Caberá ao futuro arrendatário realizar as obras de demolição, terraplenagem, pavimentação, edificações e implantar os equipamentos e sistemas necessários à operação do Terminal conforme descrito no item anterior.

Visto as características da carga, o sistema de armazenagem no presente caso compreende um grande pátio pavimentado a céu aberto, com demarcações das posições de contêiner no chão (*ground slot*) e espaços para trânsito de equipamentos.

Para dimensionamento da capacidade de armazenagem do porto de Itajaí, inicialmente faz-se necessário a escolha dos sistemas de manuseamento no Terminal, de forma a subsidiar o arranjo organizacional do pátio e a densidade de empilhamento. Os sistemas selecionados pelo perfil e porte do Terminal foram:

- Transtêiner tipo RTG, Guindaste de pórtico sobre pneus (Rubber Tyred Gantry Crane), para operações de empilhamento. Envolvem a movimentação de contêineres para dentro e para fora das pilhas de contêineres;
- Conjunto trator-reboque (Tractor-Trailer sets) para a movimentação horizontal de contêineres dentro do Terminal.

Seção C – Engenharia

Para fins desse Estudo foram estabelecidos os quantitativos de **24 RTG's**, com altura de elevação 6+1 contêineres e seção transversal de 6 contêineres, e **48 conjuntos trator-reboque**, para contêiner de 40 pés ou 2 contêineres de 20 pés.

Destaca-se que os quantitativos e especificações técnicas dos equipamentos de pátio deverão ser estabelecidos pelo futuro arrendatário de forma a compatibilizar com a produtividade dos equipamentos STS e MHC, referencial de embarque/desembarque de contêineres no navio.

De acordo com a literatura técnica, por motivos operacionais, o layout ideal das pilhas operadas com RTG's seja de forma paralela, o que consiste em que os contêineres sejam empilhados paralelamente ao cais, levando em consideração o porte estimado para o terminal.

Dessa forma, foi estabelecido o arranjo organizacional do pátio com as demarcações das posições de contêiner no chão (*ground slot*), conforme apresentado no Anexo C-1, no total de **5.274 TEU**.

A capacidade estática do Terminal, que é calculada pela multiplicação dos *ground slots* pela altura média de empilhamento, totaliza **30.948 TEU**.

O dwell time (tempo de permanência) médio das cargas no Terminal foi obtido por meio da média calculada com base nos resultados atuais e na projeção da melhoria contínua extraídos de estudos desenvolvido pela Receita Federal, totalizando **5,50 dias** para fase definitiva da modelagem.

A Secretaria Especial da Receita Federal do Brasil (RFB) realizou estudo ao longo de 2019 sobre tempo de liberação de mercadorias, integralmente baseado na metodologia da Organização Mundial das Aduanas (OMA), sendo utilizada à média ponderada observada nos diversos recintos da unidade da Receita Federal em Itajaí-SC.

Considerando que o Terminal operará 24 horas por dia, 365 dias por ano, o giro estimado é de **66 vezes por ano**.

De forma cautelar, foram considerados ainda o grau de empilhamento de **86%**, no intuito de otimizar a operação de RTG, deixando espaços vazios em cada seção da pilha contêiner de forma que o equipamento alcance o último contêiner da pilha movimentando os contêineres superiores sem que o RTG se desloque de seção. Também foi considerando o índice de utilização de pátio de **90%** para atender fator de pico mensal em relação à média anual.

Por fim, considerando os dados informados de capacidade estática, giro anual e fatores de empilhamento e utilização, a capacidade dinâmica do sistema de armazenagem anual do Porto de Itajaí foi calculada com **1.590 mil TEU**.

Cabe destacar que o layout do Terminal e o dimensionamento do sistema de armazenagem é prerrogativa do vencedor do leilão, observadas as condicionantes contratuais.

Destaca-se que a solução de engenharia apresentada, assim como seus valores associados, é utilizada para fins de mensuração dos custos de manutenção e seguros, detalhados na Seção D- Operacional.

O Anexo C-1 apresenta o layout do Terminal e a delimitação da área e o **Anexo C2- investimentos previstos Capex**, mostra o detalhamento dos valores unitários e quantitativos.

Seção C – Engenharia

Carga Geral

Levando em consideração que a carga geral demandará o menor número de atracções de navios no terminal, conseqüentemente o menor tempo de berço alocado para a carga, não foi estimado o número de giros anuais, entendendo que o pátio de armazenamento não será restritivo para atender a demanda projetada.

Destaca-se que a solução de engenharia apresentada, assim como layout associado ao terminal, segue o modelo conceitual, sendo prerrogativa do futuro arrendatário definir o melhor arranjo operacional.

Seção C – Engenharia

2.4. Sistema Terrestre

2.4.1. Caracterização

Rodovias

O Porto de Itajaí conta com duas rodovias federais de referência para acesso rodoviário: a BR-101 (sentido norte-sul) e a BR-470 (sentido leste-oeste).

Vias Urbanas

Os acessos por vias urbanas dão-se ao norte pela Av. Dr. Reinaldo Schmithausen vindo da BR-101, enquanto o acesso oeste se dá pela Av. Gov. Adolfo Konder.

O acesso às áreas internas ao Porto Público ocorre de maneira exclusiva pelo modal rodoviário, por meio dos acessos denominados gates #1 (Portaria 1) e #2 (Portaria 2). Os acessos aos RAC (Recinto Alfandegado Contíguo) ocorrem por meio dos gates #3 (Portaria 3) e #4 (Portaria 4).

Ferrovias

O complexo portuário de Itajaí não é atendido por malha ferroviária.

2.4.2. Fatores Limitantes

Vias Urbanas

A Rua Irineu Bornhausen, que passa na parte contrária ao Porto do RAC, foi delimitada como a expansão limite do Porto para dentro da Cidade. No seu prolongamento para direita (leste), há uma rua curta e estreita chamada Olegário Souza Júnior que tem só um quarteirão, exatamente atrás do Prédio da Administração do Porto. A via em questão apresenta necessidade de modernização e adequação das condições de acesso e circulação junto ao porto.

Ferrovário

De maneira geral, o modal ferroviário representa uma excelente opção para o escoamento das cargas, no âmbito dos acessos terrestres aos complexos portuários, especialmente quando está associado a fluxos de grandes volumes e elevadas distâncias. Para o caso específico do Complexo Portuário de Itajaí, não há, atualmente, uma malha férrea associada ao Complexo, limitando sua capacidade de movimentação terrestre.

2.4.3. Investimentos Sistema Terrestre

Vias Urbanas

A Rua Irineu Bornhausen conforme citado anteriormente necessita de investimentos, trazendo melhorias no fluxo de tráfego da cidade, melhoria das condições de acesso rodoviário de e para o porto, porém as intervenções atualmente são de responsabilidade do Município, não havendo previsão de investimentos da futura arrendatária na via citada.

Seção C – Engenharia

A prefeitura de Itajaí está realizando investimento municipal para expansão do acesso terrestre ao Porto. O projeto desenvolvido pelo Município tem como objetivo eliminar conflitos causados pelo trânsito de caminhões de contêineres na região. Os primeiros passos foram consolidados em outubro de 2021 com a desapropriação, aquisição e demolição de imóveis no espaço que dará lugar à nova rua. Ao ligar as avenidas Marcos Konder, no Centro de Itajaí, e Irineu Bornhausen (Caninana), no São João, a obra vai melhorar a mobilidade urbana, proporcionar segurança e resolver um dos principais gargalos do trânsito.

O projeto denominado **rua do porto**, vai não somente melhorar a mobilidade urbana, mas também o acesso de veículos ao Terminal ITJ01. A nova via terá aproximadamente um quilômetro de extensão por 30 metros de largura. Neste trajeto serão realizadas obras de macrodrenagem, iluminação pública, arborização, ciclovias e três faixas para cada sentido, sendo uma delas um corredor exclusivo para os ônibus.

A Rua do Porto será uma nova via para entrada e saída do Centro da cidade em direção à BR-101 e aos bairros Barra do Rio, Cordeiros, Salseiros e Espinheiros. Ao todo, serão investidos R\$ 22.316.368,98 com recursos do financiamento com o Banco Fonplata.

A nova via de acesso está na fase final de implantação, com previsão de conclusão no ano de 2026. É possível visualizar o trecho de via já construído no ano de 2025 (imagem de satélite) e a delimitação final da área do terminal ITJ01 (destacado na cor azul), através da Figura 13.

Pátio de Triagem

A futura arrendatária irá realizar ações para redução de tempo de fila de modo a promover e resguardar uma boa relação porto-cidade. Com objetivo de mitigar impactos ocasionados pelo sistema rodoviário, será implantado pátio de triagem e fixado níveis de serviços almejados a serem cumpridos pelo futuro arrendatário, para formação de filas aceitáveis, definidos com auxílio de normas técnicas.

Ferrovário

Existem dois projetos ferroviários que podem atender o complexo portuário de Itajaí conforme descrito abaixo:

Ferrovia Leste-Oeste, mais conhecida como Ferrovia do Frango ligando Itajaí até Dionísio Cerqueira, na divisa com a Argentina. Diante da dificuldade em viabilizar a sua construção, são estudados trajetos mais curtos, por exemplo, Itajaí-Chapécó, porém ainda está em fase de estudo, sob a responsabilidade da INFRA S.A, ainda depende de comprovar sua viabilidade econômica.

Ferrovia Translitorânea - Ferrovia paralela ao Litoral de Santa Catarina, interligando a Ferrovia Teresa Cristina em Imbituba até Araquari, onde encontra a Ferrovia da Rumo. O projeto atualmente está sob responsabilidade do DNIT, encontra dificuldades no traçado pois na Região de Morro dos Cavalos, atravessaria uma Reserva Indígena. A alternativa implicaria na construção de um túnel com 56 km, inviabilizando qualquer possibilidade de o Projeto prosseguir.

Para os projetos de ferrovia citados não foram previstos investimentos no sistema ferroviário na modelagem.

Os investimentos relacionados a recepção e expedição rodoviária para o Porto de Itajaí serão detalhados. A tabela a seguir indica os orçamentos previstos para cada intervenção e a respectiva fase de implantação.

Seção C – Engenharia

<i>Descrição</i>	<i>1ª Fase (2028-2030)</i>	<i>2ª Fase (2031-2033)</i>	<i>3ª Fase (2034-2036)</i>
Sistema Terrestre			
Balança rodoviária		R\$ 539.216,37	R\$ 1.078.432,74
Scanner móvel	R\$ 9.808.612,48	R\$ 9.808.612,48	
Pátio de triagem – aquisição e infraestrutura	R\$ 22.011.616,23		

Tabela 9 Investimentos previstos para o sistema terrestre e respectivas fases de implantação

a. Aquisição de novos equipamentos para o sistema terrestre

- ✓ Balança rodoviária

A instalação de novas balanças está relacionada ao número de Gates, item descrito anteriormente nesse capítulo “Execução do novo prédio administrativo e Gates de acesso”, assim foram previstas as instalações de nove balanças rodoviárias, sendo distribuídas seis nos Gates de entrada e três nos Gates de saída conforme Figura 23 e Figura 24.

- ✓ Scanner móvel

Para atender a demanda projetada para o terminal ITJ01, foram previstas as instalações de três Scanners para atendimento da futura demanda do Porto de Itajaí. Entretanto, a arrendatária provisória, em seu plano de investimentos, estabelece a compra de 1 scanner móvel, sendo esse indenizado pelo arrendatário ITJ01 e reversível ao Porto, com posterior disponibilização para o futuro arrendatário IJJ01.

Portanto, o Capex contempla a compra de duas unidades de scanner móvel. A localização selecionada para instalação dos scanners está representada no Anexo C-1: Figura 54– Layout Conceitual e Figura 24.

b. Pátio de Triagem

O futuro arrendatário deverá realizar aquisição de área de no mínimo 25.000m² durante a primeira fase de investimentos (até o 3º ano de contrato). A área adquirida deverá estar localizada em uma distância máxima de 10 quilômetros em relação ao terminal, destinada ao pátio de triagem rodoviário, com implantação de infraestrutura necessária, de modo a permitir o apoio logístico para a movimentação terrestre do terminal, resguardando a boa relação porto-cidade.

O sistema de recepção rodoviário do terminal, contemplando gates automatizados, pré-gate/área de buffer, pátio de triagem e sistema de agendamento, deverá ser dimensionado e operado de modo a garantir bom nível de serviço, sendo primordial que as filas de caminhões não alcancem e afetem as vias externas de acesso ao Porto, garantindo a boa relação porto-cidade.

Os investimentos considerados devem atender de forma concomitante o sistema terrestre do terminal dedicado para **Carga Geral**.

Seção C – Engenharia

2.4.4. Capacidade do sistema terrestre

Para o sistema de recepção e expedição terrestre não foi previsto o atendimento do sistema ferroviário ao Porto de Itajaí.

No presente Estudo foram previstos acessos rodoviários, contendo 6 gates automatizados de entrada localizados na parte sudoeste e 3 gates de saída na parte sudeste do Porto, contudo, é prerrogativa do futuro arrendatário estabelecer o quantitativo e a localização dos acessos, resguardada a compatibilidade com os arruamentos do município.

Para cálculo de capacidade do sistema de recepção/expedição terrestre, foi estimado o uso de **24 horas** de operação em 7 dias por semana, carga média de **1,82 TEU** por caminhão e tempo de movimentação por caminhão de **1,2 minutos**. De forma cautelar, foi estabelecido que a taxa de ocupação do sistema será no máximo de **50%**.

Por fim, a capacidade dinâmica do sistema de recepção/expedição rodoviário anual do Terminal foi calculada com **1.590 mil TEU**, considerando o emprego de **4 estações** (*Gates automatizados*).

Em função da restrição de área observada do terminal e do tempo de vigência proposto, dimensionamento levou em consideração o cenário que prevê a situação crítica de dimensionamento de Gates, que considera eventual redução do horário de funcionamento dos *Gates* para 18h/dia, redução do tempo de movimentação de caminhões quando considerada média com fator 80%, que corresponde a elevação de 18 segundos no tempo e seis dias trabalhados por semana, assim o número necessário atender a demanda passaria de 4 para **6 estações** (*Gates in*). Os gates de saída correspondem a 50% dos gates de entrada.

O Anexo C-2 mostra o detalhamento de valores e quantitativos. Para detalhamento do faseamento dos investimentos, favor consultar o **Anexo C2- investimentos previstos Capex**.

Seção C – Engenharia

3. Investimentos fora da área de arrendamento

a. Implantação do novo píer turístico contemplando EVTEA, estudo de manobrabilidade e respectiva dragagem de implantação

O Porto de Itajaí dispõe de um terminal exclusivo para navios de cruzeiros, administrado pela Autoridade Portuária, com uma estação de passageiros alfandegada e dotada de infraestrutura necessária para receber passageiros em rotas nacionais e internacionais. O Terminal Marítimo de Passageiros está localizado na Av. Prefeito Paulo Bauer n. 755, em frente à Praça Vidal Ramos, centro histórico da cidade.

Na situação atual, visto que o berço do píer de passageiros apresenta sobreposição parcial com o canal de acesso, navios atracados podem criar restrições no canal o que tem levado a SPI, de forma alternativa, a receber navios de passageiros no cais comercial, o que eventualmente poderá a impactar negativamente a disponibilidade de berços para contêineres.

Com a tendência de operação de navios de contêineres maiores em Itajaí e crescimento da demanda de contêineres, essa situação pode gerar acirramento pela disputa de infraestrutura de canal e berço entre navios de passageiros e contêineres, conforme indicado na Figura 26, que ilustra a localização do terminal de passageiros, porto de Itajaí e canal interno de navegação.



Figura 26 – Terminal de Passageiros (Itajaí)

Fonte: PDZPI/2019

A proposta submetida à audiência pública idealizava uma nova configuração para o canal interno, e a nova localização do terminal de passageiros seria próxima à bacia de evolução 2, conforme indicado na Figura 27. A área selecionada para o novo terminal teria a vantagem de segregar as atividades turísticas em uma região isolada do porto, próxima da Marina, mas foi duramente criticada.

Seção C – Engenharia



Figura 27 – Proposta submetida em Audiência Pública para o Novo Terminal de Passageiros
Fonte: Consórcio Demarest-Exe-Mind

Assim, diante das manifestações da comunidade portuária e de contribuições da Prefeitura de Itajaí, foi avaliada a viabilidade técnica, econômica e ambiental da alocação do terminal de passageiros junto ao Centro Comercial Portuário (CCP). Essa região da cidade possui potencial para maximizar as operações com passageiros, tendo em vista a proximidade com a área da Marina Itajaí, Delegacia da Capitania dos Portos e toda a malha urbana do entorno.

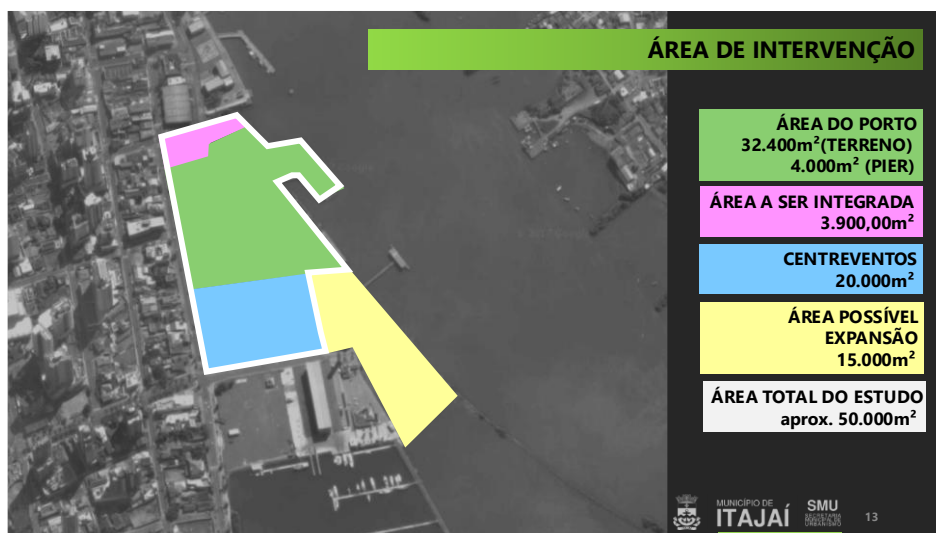


Figura 28 – Área do Centro Comercial Portuário (CCP) empreendimento que incluía o Novo Terminal de Passageiros
Fonte: Prefeitura de Itajaí (2022)

Seção C – Engenharia

No entanto, uma avaliação preliminar da área do CCP identificou a necessidade de demolição das estruturas de acostagem existentes para evitar sobreposição do berço com o canal interno, além de dragagem de implantação e construção de cais de atracação.

Considerando o grau de maturidade das propostas existentes, caberá ao futuro arrendatário realizar investimentos para elaboração de estudos que contempla o EVTEA e manobrabilidade, com objetivo de definir, em conjunto com poder concedente, o futuro local de implantação para o novo píer de passageiros.

Além dos estudos, caberá ao futuro arrendatário realizar investimentos em infraestrutura destinado a implantação de um novo píer de Passageiros, abrangendo a construção de píer e respectiva dragagem de implantação. O píer a ser construído e a dragagem de aprofundamento, deverá ser dimensionado para atender um navio de passageiros, considerando o seguinte navio tipo:

- ✓ LOA: 350 metros;
- ✓ Calado: 10 metros;
- ✓ Boca: 51 metros.

O projeto definitivo do píer de passageiros deverá observar as diretrizes definidas pela Autoridade Portuária e ser compatível com o projeto de concessão do canal de acesso de Itajaí, além da devida aprovação do Poder Concedente;

O orçamento estimado para implantação do píer, estudos e respectiva dragagem de implantação (Fases 01 e 02) são de R\$ 274.381.753,39.

Seção C – Engenharia

4. Compatibilização da Capacidade Futura do Empreendimento

Após analisar as capacidades individuais de cada subsistema do processo produtivo do empreendimento, parte-se para a estimativa da capacidade do Porto, que regra geral é definida pela menor das capacidades: a de movimentação no cais (sistema de embarque/desembarque) ou a de armazenagem da carga. Admitiu-se ainda que a capacidade de recepção ou expedição da carga no lado de terra não limitará a capacidade da instalação.

No cenário modelado de expansão do Terminal e melhorias, a capacidade dinâmica total anual do empreendimento será de **1.550 mil TEU e 63 mil toneladas para Carga Geral**.

Seção C – Engenharia

	Unidade	Ano base	Projeção		Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase definitiva	Nota
		2024 (2STS+2MHC) Área 1 Berços 1 e 2	2025-2027 (2STS) (4MHC) Área 1 Área 2		2028-2030 (2STS+4MHC) Área 1 Berços 1 e 2	2031-2033 (2STS + 4MHC) Área 2 Berços 3 e 4	2034-2036 (2STS 2MHC) + (2STS 2MHC) Áreas 1 e 2	2037-2052 (4STS) + (3STS + 4MHC) Áreas 1 e 2	
Sistema de Embarque/Desembarque									
Início do período									
Número de berços	#	2	1	1	2	2	2	2	1
Ocupação do berço	%	4%	53%	53%	53%	53%	53%	53%	2
Percentual de tempo de berço alocado	%	100%	100%	100%	88%	88%	96%	96%	
Prancha Média Geral	unid./h	25	50	51	51	53	72	95	3
Fator TEUs/unidades	TEUs/unid.	1,81	1,81	1,81	1,82	1,82	1,82	1,82	
	mil TEUs	34	420	430	750	780	1.170	1.550	
Capacidade anual dos berços	mil TEUs	34	850		750	780	1.170	1.550	
Sistema de armazenagem									
Ground slot ("posições no chão")	TEUs	1280	758	1.280	2.572	3.588	4.086	5.274	
Capacidade estática do Terminal	TEUs	6400	3.792	6.400	12.692	20.976	23.964	30.948	
Grau de empilhamento	%	86%	86%	86%	86%	86%	86%	86%	
Índice de utilização do pátio	%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	
Dwell time (tempo de permanência médio)	dias	54	5,78	5,78	5,78	5,78	5,78	5,50	4
Giro do estoque / ano	#/ano	7	63	63	63	63	63	66	
	mil TEUs	34	190	310	620	1.030	1.170	1.590	
Capacidade de armazenagem dinâmica anual	mil TEUs	34	500		620	1.030	1.170	1.590	
Sistema de Recepção/Expedição Terrestre									
Rodoviário									
Número de estações	unid.	4	2	4	6	3	4	4	
Horas de operação por dia	h	24	24	24	24	24	24	24	
Carga por caminhão	TEU	1,81	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	
Tempo de movimentação por caminhão	min	5	5	5	5	1,2	1,2	1,2	
Dias de trabalho por semana	dias	7	7	7	7	7	7	7	
Taxa de ocupação de segurança	%	60%	60%	60%	60%	50%	50%	50%	
	mil TEUs	460	230	460	690	1.190	1.590	1.590	
Capacidade Recepção Rodoviária	mil TEUs	460	690		690	1.190	1.590	1.590	
CAPACIDADE LIMITANTE DO TERMINAL	kt	34	500		620	780	1.170	1.550	

Notas:

- 1 Novos berços considerados para operação do Terminal.
- 2 Taxa de ocupação dos berços conforme publicação PIANC Report nº 135-2014 (Tabela 3.10, fl. 59)
- 3 Produtividade média total assumida considerando consignação média observada em 2023, de 1.027 unidades/navio e estimada para o ano de 2031, para 1305 und/navio, tempo não operacional atracado de 4,8 horas e prancha operacional de 130 unid./h.
- 4 Tempo de permanência médio calculado com base na simulação dinâmica, ponderados com a demanda prevista no prazo contratual.

Tabela 10 - Capacidade do Porto de Itajaí.

Fonte: Elaboração Própria

Seção C – Engenharia

RETROFIT

Com objetivo de definir investimentos para o processo de modernização dos equipamentos estabelecidos no Capex descrito no item 3 da planilha orçamentária, foram projetados investimentos para distintos períodos contratuais, correspondente a 50% dos valores destinados a aquisição desses equipamentos. Além dos equipamentos previstos no Capex, foram contemplados os equipamentos da lista de ativos existentes.

Para maiores detalhes, consultar o **Anexo C2- Retrofit**.

Seção C – Engenharia

5. Parâmetros de Dimensionamento

O licitante vencedor será responsável pela implantação e desenvolvimento de infraestrutura, e será obrigado a fazer as benfeitorias necessárias para atingir e manter os parâmetros de desempenho.

O licitante vencedor se comprometerá e será exclusivamente responsável por todos os estudos técnicos, incluindo, mas não se restringindo, às investigações de campo, aos estudos de viabilidade, aos projetos conceituais e finais, aos documentos de planejamento e aos documentos de licitação/construção referentes às benfeitorias propostas.

Às suas próprias custas e com notificação apropriada ao licitante vencedor, a ANTAQ reserva para si o direito de contratar consultores independentes com o objetivo de monitorar a qualidade da construção.

O projeto de implantação do terminal obedecerá a todos os códigos e regulamentos locais, estaduais e federais aplicáveis, bem como os padrões de projeto indicados pelas organizações abaixo (observem que os padrões e códigos brasileiros serão os padrões/códigos principais do projeto, no caso de conflito com outros padrões internacionais, o código mais restritivo será aplicado):

- ABNT, ou quando esses não estiverem disponíveis, padrões apropriados e internacionalmente reconhecidos, incluindo os listados acima sob o título “Requisitos de Projeto”;
- ISO;
- IMO;
- MARPOL;
- Autoridade Marítima;
- Receita Federal;
- Corpo de Bombeiros local;
- Fornecedores Externos de Serviços Públicos, em conformidade com Códigos de Edificação e Construção nacionais e internacionais;
- PIANC.

A seguir, são apresentados os anexos.

Seção C – Engenharia

6. Anexos

O Anexo C-1 de engenharia contém as figuras elaboradas para delimitação das áreas em distintas fases de investimentos, além de layout conceitual em distintos momentos, desde a assunção da área a fase definitiva. Os arquivos seguem a seguinte composição:

- ✓ Anexo C-1: Figura 01/10 – Layout Existente
- ✓ Anexo C-1: Figura 02/10 – Delimitação da Área Fase 01 – Assunção da Área
- ✓ Anexo C-1: Figura 03/10 – Conceitual Operacional Fase 01
- ✓ Anexo C-1: Figura 04/10 – Delimitação da Área Fase 02
- ✓ Anexo C-1: Figura 05/10 – Conceitual Operacional Fase 02
- ✓ Anexo C-1: Figura 06/10 – Delimitação da Área Fase 03 - Definitiva
- ✓ Anexo C-1: Figura 07/10 – Conceitual Operacional Fase 03
- ✓ Anexo C-1: Figura 08/10 – Layout Conceitual - Definitiva
- ✓ Anexo C-1: Figura 09/10 – Layout Conceitual com imagem de Satélite Google
- ✓ Anexo C-1: Figura 10/10 – Layout Conceitual e Poligonal do Porto Organizado

Para o detalhamento dos investimentos previstos foram elaboradas as planilhas orçamentárias contendo o resumo de itens abordados no estudo seguindo a seguinte organização:

- ✓ Anexo C-2 – Investimentos Previstos Capex
- ✓ Anexo C-2 – Investimentos Previstos Retrofit
- ✓ Anexo C-2 – Ativos existentes
- ✓ Anexo C-2 – Localização

Vale destacar que a planilha presente de Capex (**Anexo C2- investimentos previstos Capex**), em seu valor total, é somado valores destinados a **RETROFIT**. A planilha divulgada na seção C não considera os valores de Imposto de importação -II para os equipamentos, o valor integral está abordado na Seção F – Financeiro do Estudo.

Seção C – Engenharia

Anexo C-1: Figura 1 – Layout Existente



Observação: Não considera área da Valeport e demais adquiridas através de desapropriações

CONCEITUAL

		<p>MINISTÉRIO DE PORTOS E AEROPORTOS</p>		<p>LAYOUT EXISTENTE PORTO DE ITAJAÍ</p>	<p>ESCALA: 1:4500</p>	<p>DATA: 31/10/2025</p>	<p>FOLHA: 01/10</p>
--	--	--	--	---	-----------------------	-------------------------	--------------------------------

Seção C – Engenharia

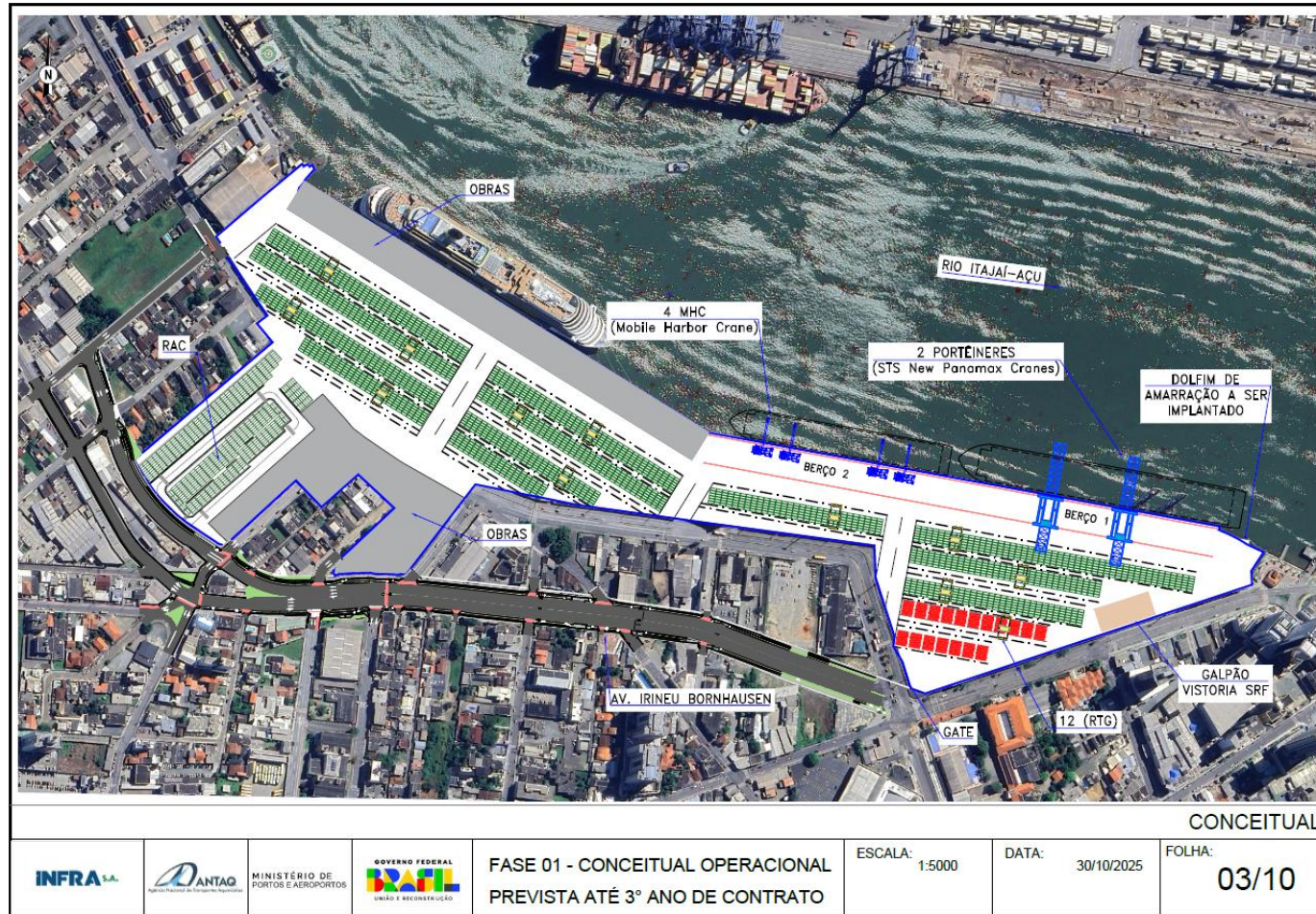
Anexo C-1: Figura 2 – Delimitação da Área Fase 01



Área de Arrendamento ITJ01 – Porto Organizado de Itajaí

Seção C – Engenharia

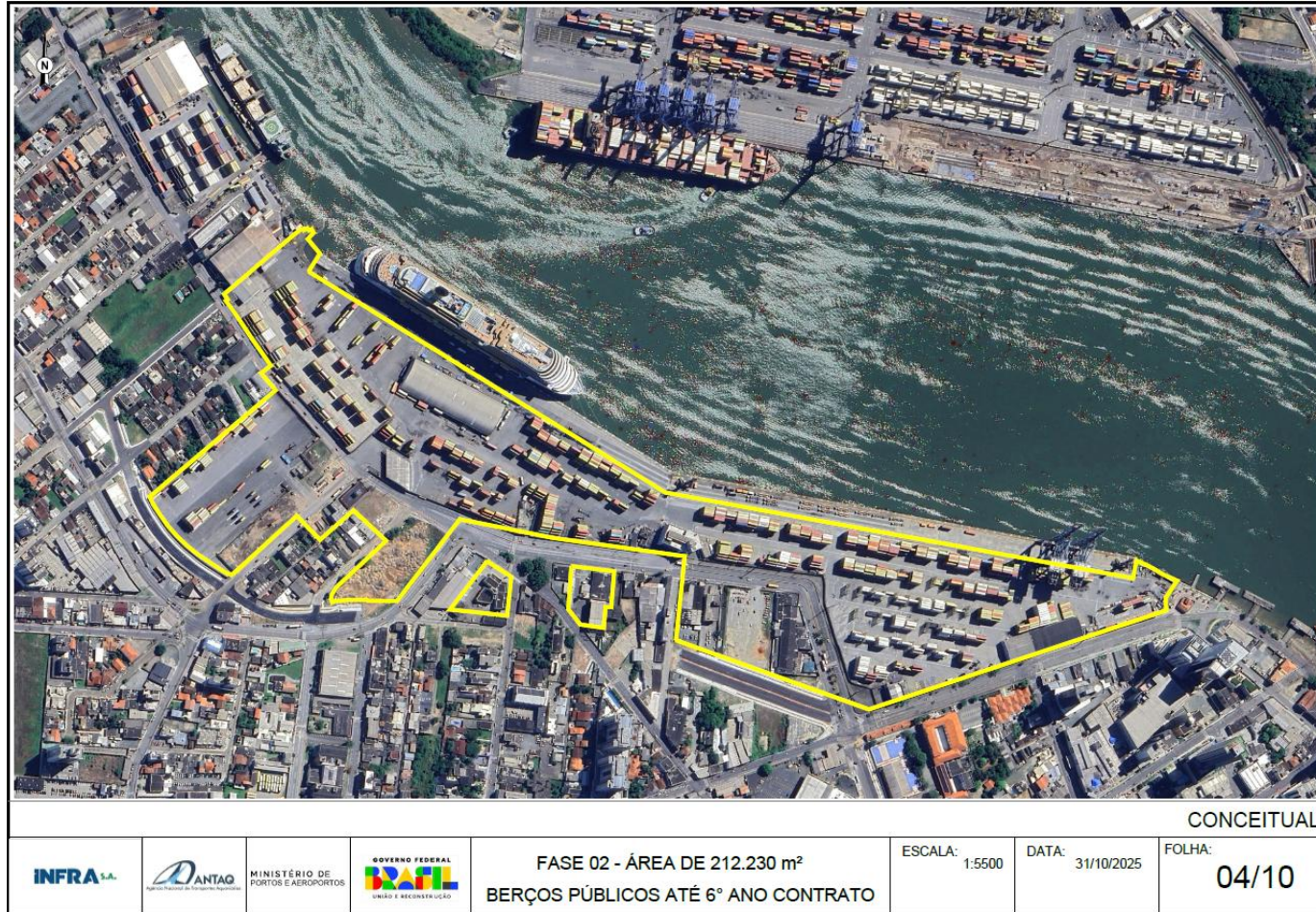
Anexo C-1: Figura 3 – Fase 01 Projeção Operacional



Área de Arrendamento ITJ01 – Porto Organizado de Itajaí

Seção C – Engenharia

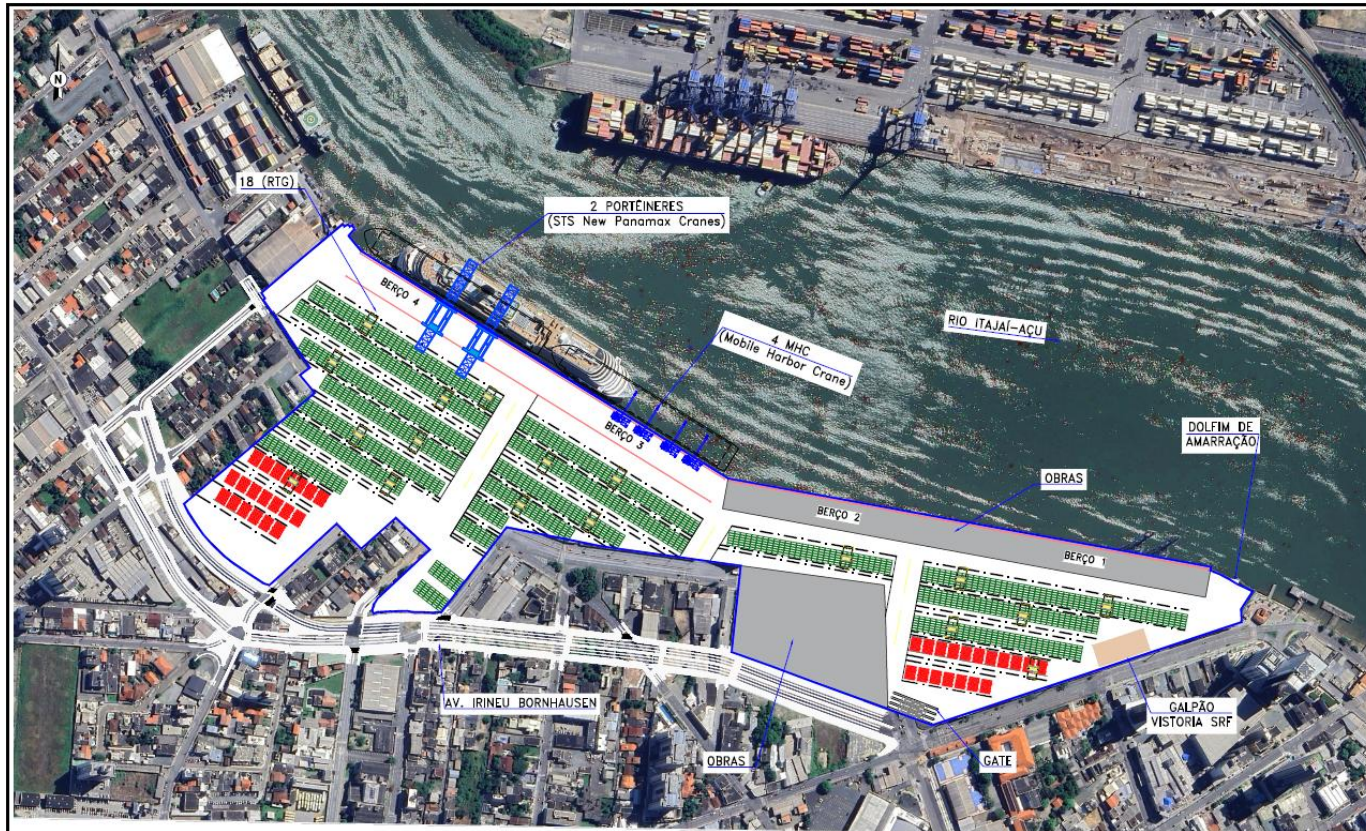
Anexo C-1: Figura 4 – Delimitação da Área Fase 02



Área de Arrendamento ITJ01 – Porto Organizado de Itajaí

Seção C – Engenharia

Anexo C-1: Figura 5 – Fase 02 Projeção Operacional



CONCEITUAL

		<p>MINISTÉRIO DE PORTOS E AEROPORTOS</p>		<p>FASE 02 - CONCEITUAL OPERACIONAL PREVISTA ATÉ 6º ANO DE CONTRATO</p>	<p>ESCALA: 1:5500</p>	<p>DATA: 31/10/2025</p>	<p>FOLHA: 05/10</p>
--	--	--	--	---	-----------------------	-------------------------	----------------------------

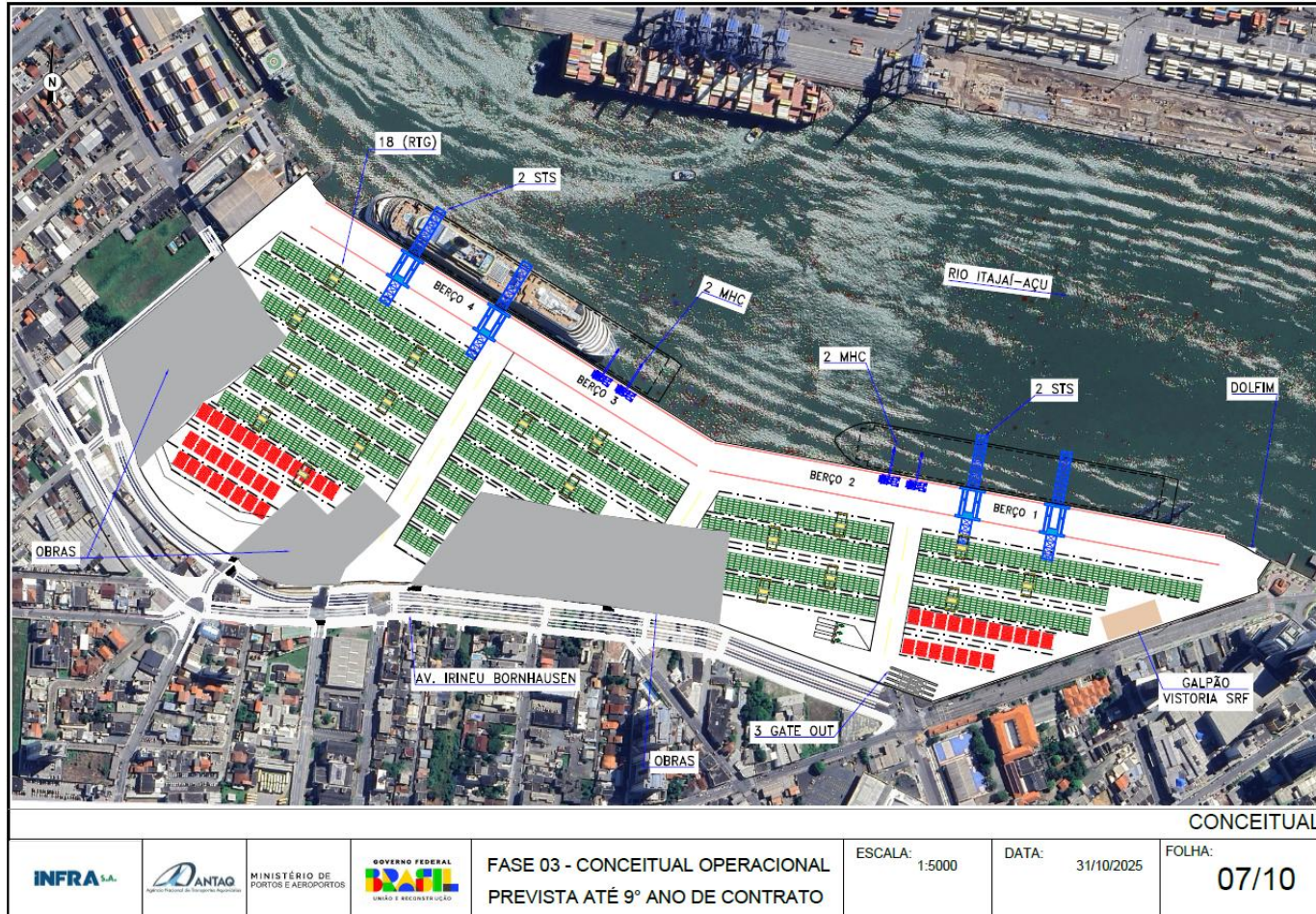
Seção C – Engenharia

Anexo C-1: Figura 6 – Delimitação da Área Fase 03 - Definitiva



Seção C – Engenharia

Anexo C-1: Figura 7 – Fase 03 Projeção Operacional



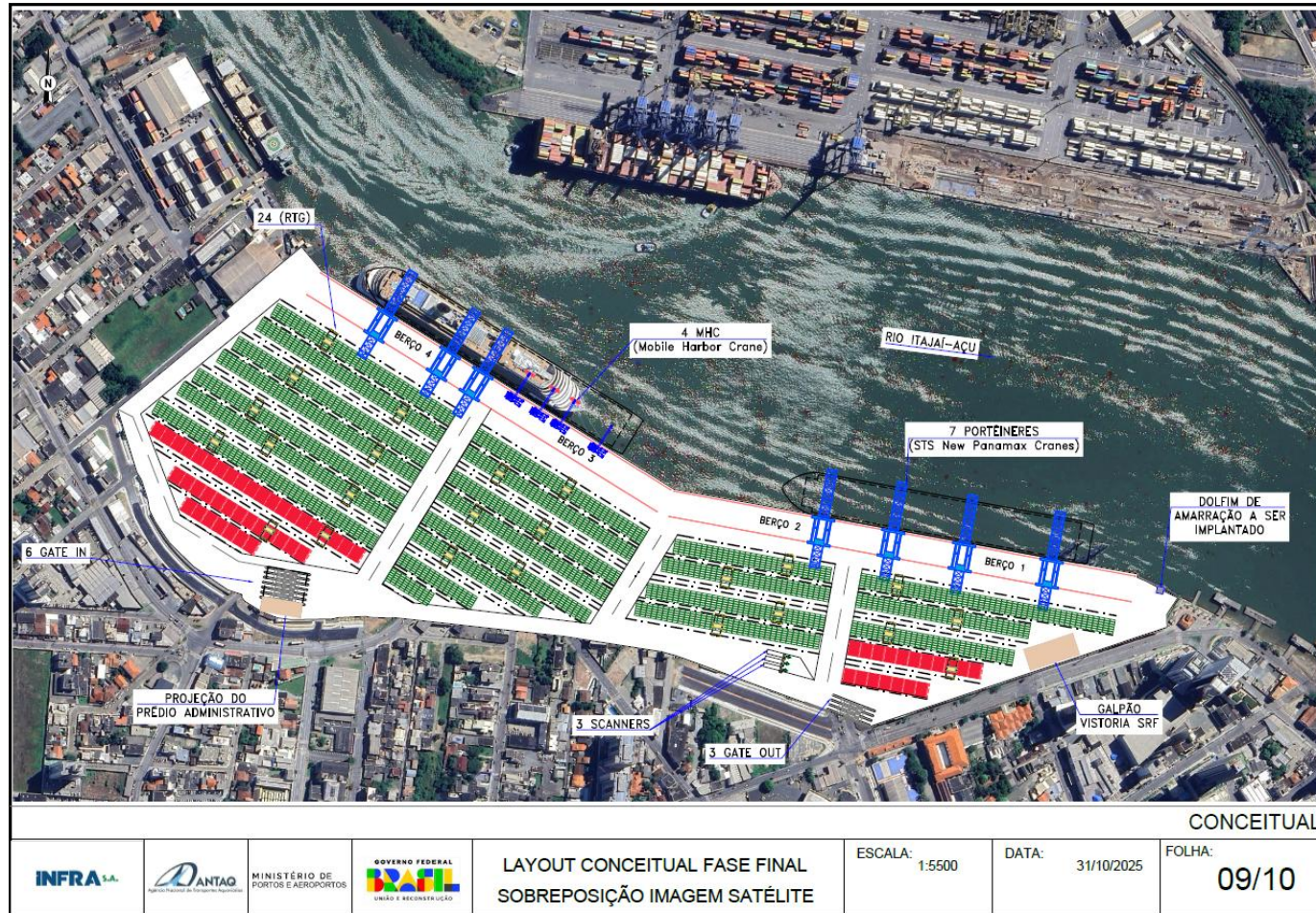
Seção C – Engenharia

Anexo C-1: Figura 8 – Layout Conceitual



Seção C – Engenharia

Anexo C-1: Figura 9 – Layout Conceitual imagem Google



Seção C – Engenharia

Anexo C-1: Figura 10 – Layout Conceitual imagem Google



Seção C – Engenharia

Anexo C-2 – Investimentos Previstos Capex

Investimentos	Descrição	Unidade	Quantitativo	Custo Unitário	Custo Total	1ª Fase	2ª Fase	3ª Fase
						2028-2030	2031-2033	2034-2036
1	Desenvolvimento de Terminal							
1.1	Adequações das áreas de pátios	m ²	114.481,45	1.121,79	128.424.360,42	57.654.616,80	2.516.179,18	68.253.564,45
1.2	Adequação de faixa 40 m de largura do pátio ao longo dos berços 3 e 4	LS	1,00	75.896.883,88	75.896.883,88	75.896.883,88	-	-
1.3	Demolição do Prédio da área arrendada (APMT) e gates (área arrendada)	m ²	3.520,00	309,37	1.088.990,62	-	1.088.990,62	-
1.4	Demolição do Prédio da SPI e gates (cais público)	m ²	1.880,00	309,37	581.619,99	-	-	581.619,99
1.5	Demolição do Armazém 3	m ²	4.800,00	309,37	1.484.987,21	1.484.987,21	-	-
1.6	Rede de drenagem e melhorias pavimento, rede elétrica, iluminação e combate a incêndio	m ²	117.813,53	213,35	25.135.853,96	25.135.853,96	-	-
1.7	Execução das vigas dos RTG's (Rubber Gantry Crane)	LS	1,00	208.263.372,25	208.263.372,25	110.161.998,69	43.486.635,49	54.614.738,07
1.8	Pátio de triagem - aquisição e infraestrutura	LS	1,00	22.011.616,23	22.011.616,23	22.011.616,23	-	-
1.9	Remoção de STS	un	2,00	524.724,85	1.049.449,70	-	1.049.449,70	-
2	Edificações							
2.2	Prédio Administrativo e gates	m ²	11.210,00	3.436,16	38.519.347,69	-	-	38.519.347,69
3	Equipamentos							
3.1	Aquisição de Portêiner (STS) com vão 30,48 m (100 pés)	un	7,00	73.391.092,20	513.737.645,40	146.782.184,40	146.782.184,40	220.173.276,60
3.2	Spreaders para Portêineres	un	7,00	520.504,20	3.643.529,40	1.041.008,40	1.041.008,40	1.561.512,60
3.3	Aquisição de Rubber Tyred Gantry (RTG)	un	24,00	13.063.265,75	313.518.378,00	156.759.189,00	78.379.594,50	78.379.594,50
3.4	Spreaders para transtêineres	un	24,00	520.504,20	12.492.100,80	6.246.050,40	3.123.025,20	3.123.025,20
3.5	Aquisição de terminal-tractors	un	48,00	615.554,05	29.546.594,41	14.773.297,21	7.386.648,60	7.386.648,60
3.6	Semi-reboques (trailers)	un	48,00	380.064,08	18.243.076,05	9.121.538,02	4.560.769,01	4.560.769,01
3.7	Implantação de plataformas com tomadas reefer	un	1.395,00	35.398,40	49.380.768,86	12920.416,22	10.973.504,19	25.486.848,44
3.8	Balança rodoviária	un	9,00	179.738,79	1.617.649,11	-	539.216,37	1.078.432,74
3.9	Scanner móvel	un	2,00	9.808.612,48	19.617.224,96	9.808.612,48	9.808.612,48	-
4	Sistema de Acostagem							
4.1	Dolfin de amarração na extremidade do Berço 1 da APMT para possibilitar operação de navios maiores	LS	1,00	7.992.340,93	7.992.340,93	-	7.992.340,93	-

Seção C – Engenharia

Descrição	Unidade	Quantitativo	Custo Unitário	Custo Total	1ª Fase	2ª Fase	3ª Fase
4.2 Novas defensas para navios maiores em todos os berços	un	49,00	544.920,14	26.701.086,81	13.078.083,34	13.623.003,47	-
4.3 Implantação linha de trilhos para STS Berços 1, 2, 3 e 4, inclusive fundações	LS	1,00	21.654.544,46	21.654.544,46	14.436.362,97	7.218.181,49	-
5 Investimento fora da área do arrendamento							
5.1 Implantação do novo Píer de Passageiros	LS	1,00	274.381.753,39	274.381.753,39	863.712,29	273.518.041,10	-
6 DEMAIS							
6.1 Contingências	%	5		89.749.158,73	33.908.820,58	30.654.369,26	25.185.968,89
6.2 Despesas Administrativas	%	5		89.749.158,73	33.908.820,58	30.654.369,26	25.185.968,89
7 TOTAL				1.974.481.491,98	745.994.052,66	674.396.123,64	554.091.315,68

Data-base: abril/2025

Seção C – Engenharia

Anexo C-2 – Retrofit

Investimentos	Descrição	Unidade	Quantitativo	Custo Unitário	Custo Total	RETROFIT			
						2028-2030	2040 - 13ºANO	2043 - 16ºANO	2046 - 19ºANO
1	Equipamentos								
1.1	Aquisição de Portêiner (STS)	un	7,00	73.391.092,20	513.737.645,40		73.391.092,20	73.391.092,20	110.086.638,30
1.2	Spreaders para Portêineres	un	7,00	520.504,20	3.643.529,40		520.504,20	520.504,20	780.756,30
1.3	Aquisição de Rubber Tyred Gantry (RTG)	un	24,00	13.063.265,75	313.518.378,00		78.379.594,50	39.189.797,25	39.189.797,25
1.4	Spreaders para transtêineres	un	24,00	520.504,20	12.492.100,80		3.123.025,20	1.561.512,60	1.561.512,60
1.5	Aquisição de terminal-tractors	un	48,00	615.554,05	29.546.594,41		7.386.648,60	3.693.324,30	3.693.324,30
1.6	Semi-reboques (trailers)	un	48,00	380.064,08	18.243.076,05		4.560.769,01	2.280.384,51	2.280.384,51
1.7	Implantação de plataformas com tomadas reefer	un	1.395,00	35.398,40	49.380.768,86		6.460.208,11	5.486.752,10	12.743.424,22
1.8	Balança rodoviária	un	9,00	179.738,79	1.617.649,11		-	269.608,18	539.216,37
1.9	Scanner móvel	un	2,00	9.808.612,48	19.617.224,96		4.904.306,24	4.904.306,24	-
1.10	Equipamentos ativos existentes	LS	1,00	214.387.658,20	214.387.658,20	107.193.829,10			
2	TOTAL					107.193.829,10	178.726.148,07	131.297.281,58	170.875.053,85

Seção C – Engenharia

Anexo C-2 – Ativos existente

Benfeitorias para fins de cálculo de manutenção e seguro

	Descrição	Unidade	Quantitativo	Custo Unitário	Custo Total - Novo
1	Desenvolvimento de terminal e Sistema de Acostagem				
1.1	Pátio cais berço 1 (60.866,52m ²) desconsiderando Armazém (2.288m ²)	m ²	60.866,52	2.565,23	156.136.459,04
1.2	Pátio cais berço 2 - CAIS - BERÇO 2 (18.400m ²)	m ²	18.400,00	8.473,20	155.906.928,14
1.3	Pátio + cais berço 3 - (29.130m ²) desconsiderando Portaria (600m ²)	m ²	29.130,00	4.025,94	117.275.606,47
1.4	Pátio cais berço 4 - CAIS - BERÇO 4	m ²	38.001,72	3.106,06	118.035.745,88
1.5	RAC - Recinto Alfandegado Contíguo - público desconsiderando edificação	m ²	30.752,52	1.099,38	33.808.858,46
2	Edificações				
2.1	Galpão APMT	m ²	2.500,00	3.378,85	8.447.128,33
3	Equipamentos				
3.1	Subestação - Arrendatário (subestação 3, subestação área A2, área B e Área C)	un	3,00	493.636,44	1.480.909,31
3.2	Equipamento Retroárea - Arrendamento APM	LS	1,00	70.145.825,55	70.145.825,55
3.3	1.187 tomadas + 628 tomadas reefer (180 na área pública e 448 no RAC)	un	1.815,00	35.398,40	64.248.097,12
3.4	2 Guindastes MHC	un	2,00	320.202,50	640.405,00
3.5	Guindastes MHC JBS	un	2,00	34.031.904,38	68.063.808,75
3.6	1 Scanner Portuário	un	1,00	9.808.612,48	9.808.612,48
4	Demais				
4.1	Engenharia e administração	%	5%		40.199.919,23
4.2	Contingências	%	5%		40.199.919,23
6	TOTAL				884.398.222,97

Seção C – Engenharia

Anexo C-2 – Locação

	Descrição	Unidade	Quantitativo	Custo Unitário	Vida Útil	Locação Mensal	Custo locação Total (mês)
1	Equipamentos						
1.1	Empilhadeira para Contêiner Vazio: empilhadeira Kalmar, ano 2010, com capacidade de 10 toneladas.	un	1,00	1.619.346,40	5 anos	R\$ 39.551,65	39.551,65
1.2	Empilhadeiras de Garfo: Empilhadeiras Maximal, ano 2013, com capacidade de 3 toneladas.	un	6,00	213.764,12	5 anos	R\$ 5.221,07	31.326,43
1.3	Empilhadeira de Garfo: empilhadeira Maximal, ano 2013, com capacidade para 7 toneladas.	un	1,00	936.537,28	5 anos	R\$ 22.874,41	22.874,41
1.4	Empilhadeiras Elétricas: Empilhadeiras Elétricas marca Still com ano de fabricação entre 2012 e 2016; com capacidades variando entre 1,6 e duas toneladas. Plataforma Elevatória: Plataforma Elevatória, tipo	un	4,00	203.352,44	5 anos	R\$ 4.966,77	19.867,09
1.5	tesoura, marca Genie para serviços gerais, ano, 2013, com capacidade para 230 quilos	un	1,00	73.529,29	5anos	R\$ 1.795,91	1.795,91
1.6	Empilhadeiras para Contêiner Cheio - Reach-stackers: Empilhadeiras Kalmar capacidade para 45 toneladas, ano 2008.	un	3,00	3.180.859,00	5 anos	R\$ 77.690,74	233.072,21
2	TOTAL						348.487,69