
Seção C – Engenharia

Sumário

Sumário.....	1
1. Introdução	2
2. Descrição da Estrutura Operacional	3
2.1. Sistema Aquaviário	7
2.1.1. Caracterização	7
2.1.2. Fatores Limitantes	9
2.1.3. Investimentos Sistema Aquaviário	11
2.1.4. Capacidade futura do sistema aquaviário	24
2.2. Sistema de Acostagem.....	27
2.2.1. Caracterização	27
2.2.2. Fatores Limitantes	28
2.2.3. Investimentos sistema de acostagem	29
2.2.4. Capacidade futura do sistema de acostagem.....	37
2.3. Sistema de Armazenagem	37
2.3.1. Caracterização	37
2.3.2. Fatores Limitantes	38
2.3.3. Investimentos para operação e armazenagem	38
2.3.4. Capacidade futura do sistema de armazenagem	53
2.4. Sistema Terrestre	55
2.4.1. Caracterização	55
2.4.2. Fatores Limitantes	56
2.4.3. Investimentos Sistema Terrestre.....	56
2.4.4. Capacidade do sistema terrestre.....	58
3. Compatibilização da Capacidade Futura do Empreendimento	59
4. Parâmetros de Dimensionamento.....	62
5. Anexos	63

Seção C – Engenharia

1. Introdução

Esta seção apresenta os estudos de engenharia para a concessão do Porto Organizado de Itajaí 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 cargas containerizadas e exploração das infraestruturas de acesso aquaviário.

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

Os investimentos previstos abrangem as infraestruturas de acesso aquaviário, estruturas de acostagem, desapropriações de áreas, estruturas retroportuárias e equipamentos de movimentação portuária.

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, indenização e equipamentos para locação.

Dando sequência na descrição da estrutura operacional, serão abordados quatro distintos subsistemas operacionais, seguindo a seguinte ordem, aquaviário, 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 contendo obrigações do licitante vencedor além dos anexos contendo 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 pública, área privativa, área arrendada e RAC conforme ilustração na Figura 1 e descrição abaixo:

- A área pública 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 privativa da Valeport possui 14.557 m², atualmente locada e de responsabilidade da Autoridade Portuária (SPI).
- Já a área arrendada 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, próxima ao porto, encontra-se a oficina, com 2.764 m². A APM Terminals Itajaí S.A. é titular do Contrato de Arrendamento nº 030/2001, com vencimento em 31 de dezembro de 2022, para a exploração da instalação portuária dedicada à movimentação e armazenagem de contêineres, cargas unitizadas e veículos.
- Recinto Alfandegado Contíguo-RAC, pátio para armazenagem de carga com área de 25.842,00 m², cercada e pavimentada.

Seção C – Engenharia

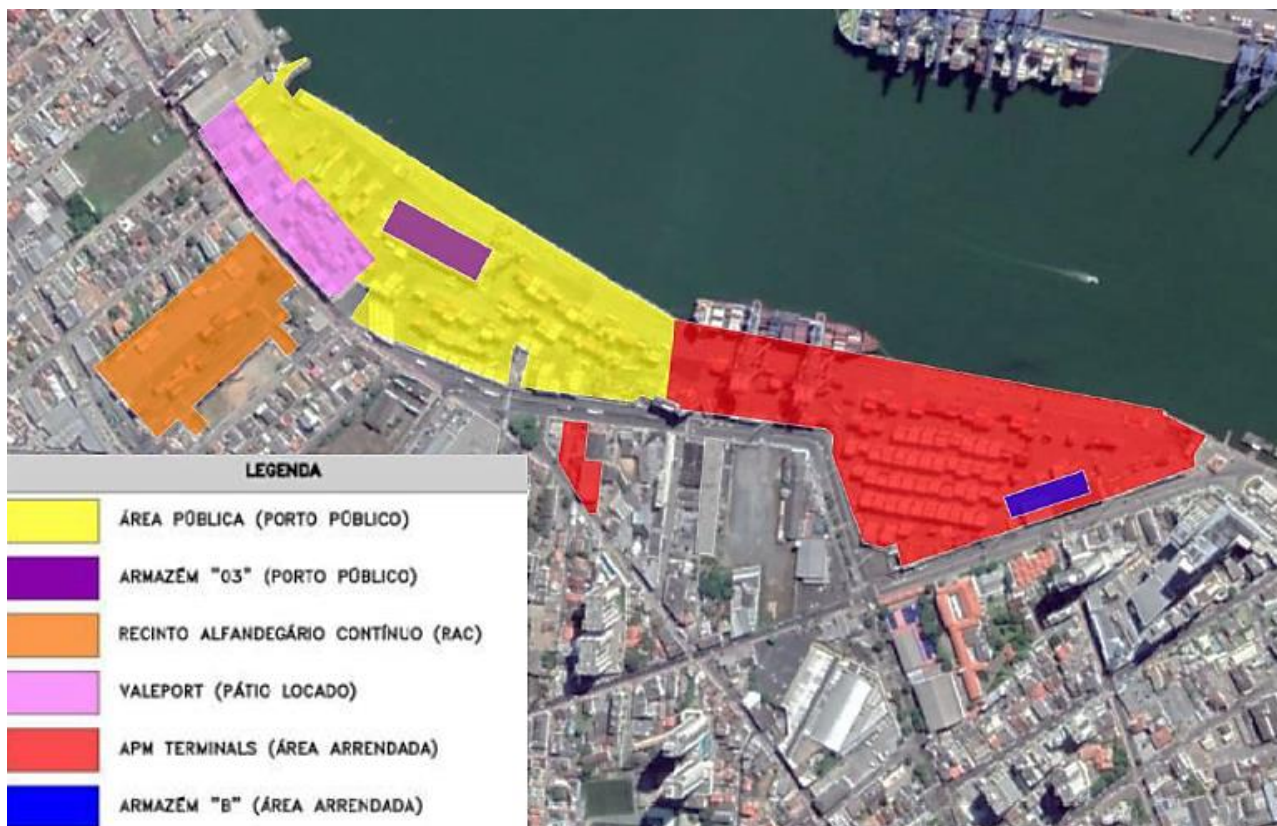


Figura 1: Atual estrutura operacional portuária

Fonte: Consórcio Demarest-Exe-Mind

A área a ser concedida será utilizada para armazenagem e movimentação portuária de cargas containerizadas, pelos tipos de navegação longo curso e cabotagem, nos sentidos de embarque e desembarque.

A superfície total da área será de aproximadamente **348.902 m² (trezentos e quarenta e oito mil novecentos e dois metros quadrados)**, incluindo a faixa de cais e retroárea. Para visualização da delimitação da área total a ser concedida, favor consultar Anexo C-1: Figura 3 – delimitação da área.

A área é caracterizada como *brownfield*, ou seja, já possui infraestrutura dentro do Porto Organizado, 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 do ano de 2020 projetando análises até o ano de 2057. Para tal análise, foram empregadas duas **metodologias**:

- Avaliação Analítica: baseada nos resultados da avaliação analítica do ano 2020 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.

Seção C – Engenharia

- 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

Após aplicação da metodologia citada, a futura concessionária deverá realizar os investimentos necessários para exploração do porto organizado, que incluem no mínimo:

- I. Sistema Aquaviário
 - a. Remoção parcial/adequações de estruturas na margem do canal em Navegantes;
 - b. Remoção de casco soçobrado do navio Pallas;
 - c. Implantação do VTS (*Vessel Traffic Service*);
 - d. Reposicionamento do guia corrente próximo à Prefeitura de Navegantes
 - e. Remoção do espigão transversal de Navegantes próximo à rua Presidente Nereu Ramos;
 - f. Dragagem do canal de acesso, bacias de evolução e berços de atracação para cota de -16m;
 - g. Readequação Molhe Norte (fase 02) e retirada do espigão transversal; e
 - h. Implantação novo Píer turístico, terminal de passageiros e correspondente dragagem de implantação.
- II. Sistema de Acostagem
 - a. Dolfim de amarração na extremidade do Berço 1;
 - b. Remoção de dolfim de amarração oeste do Píer de Passageiros;
 - c. Novo dolfim de amarração oeste para o Píer de passageiros;
 - d. Novas defensas nos berços 1, 2, 3 e 4;
 - e. Implantação de segunda linha de trilhos para STS nos Berços 1, 2, 3 e 4; e
 - f. Contenção da margem direita do canal em trecho ao longo da Avenida Prefeito Paulo Bauer com cortina de estacas prancha.
- III. Estruturas Retroportuárias
 - a. Aquisição da área da Braskarne e sua adequação;
 - b. Aquisição da área da Valeport;
 - c. Aquisição de Estruturas retroárea para ampliação e sua adequação;
 - d. Demolição do Armazém 3 e adequação do pátio;
 - e. Nova rede de drenagem e melhorias no pavimento (área pública);

Seção C – Engenharia

- f. Adequação de faixa de cais do pátio ao longo dos berços 3 e 4, contemplando extensão de cais na extremidade noroeste do berço 4;
- g. Demolição de edificação da área arrendada e *Gates* (APMT);
- h. Demolição de edificação da SPI e *Gates* (*Cais Público*);
- i. Demolição de edificação (galpão) da Braskarne;
- j. Execução do novo prédio administrativo e *Gates* de acesso; e
- k. Execução das vigas de rolamento dos RTG's (*Rubber Tyred Gantry Crane*).

IV. 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*.

INDENIZAÇÃO

Além dos investimentos previstos no Capex, caberá à futura concessionária realizar investimentos por meio de **indenização** para aquisição de equipamentos existentes não reversíveis, necessários para resguardar a continuidade da operação portuária, que incluem no mínimo:

I. Equipamentos

- a. Portêineres série 07;
- b. Spreaders para Portêineres;
- c. *Mobile Harbour Crane – MHC*;
- d. Spreaders para *Mobile Harbour Crane – MHC*;
- e. Reach-stackers;
- f. Balanças; e
- g. Plataformas tomadas para container *reefer*.

Todos os investimentos citados serão detalhados nessa seção.

LOCAÇÃO

Além dos equipamentos adquiridos listados nos itens anteriores, outros equipamentos que atualmente são alugados pela atual arrendatária e conseqüentemente são necessários para a operação do porto, foram mensurados na modelagem do estudo no intuito de resguardar a continuidade da operação, computando as despesas de **locação** pelo futuro concessionário 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

Seção C – Engenharia

- e. Uma Plataforma elevatória.

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

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). Trata-se de um porto estuarino com 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.

As condições de navegação podem ser verificadas na Carta Náutica nº 1841, publicada pelo Centro de Hidrografia da Marinha, Marinha do Brasil. O canal externo possui extensão de aproximadamente 5km, ao passo que o Canal Interno conta com 3,2km. Para operação aquaviária da futura concessão, poderão ser utilizadas duas bacias de evolução, sendo a primeira localizada entre o cais do Porto de Itajaí e o cais do TUP Portonave (bacia de evolução 1), com diâmetro de 400m, e a segunda na região denominada Saco da Fazenda (bacia de evolução 2), com diâmetro de 500m. A Tabela 1 sintetiza as dimensões dos acessos aquaviários em setembro de 2020.

Trecho	Extensão (m)	Largura (m)	Cota de dragagem (m)	Cota projeto navegação (m)
Bacia Evolução 1	1.150	400	- 14	13,5
Canal Interno	1.120	170	- 14	13,5
Bacia Evolução 2	940	500	- 14	13,5
Canal Externo	6.240	170/180	- 14,5	14

Tabela 1 – Características do acesso aquaviário

Fonte: SPI

Os parâmetros operacionais para realização de manobras diurnas de entrada e saída de embarcações na Bacia de Evolução 2 foram regulamentadas pela Portaria nº 64/CPSC, editada pela Capitania dos Portos de Santa Catarina em de 18 de agosto de 2020. O Complexo Portuário de Itajaí pode receber navios com comprimento máximo (LOA) de 350m, Boca de 48,5m. As manobras devem ocorrer com a incidência de correntes de no máximo 1,5 nós com folga abaixo da quilha (FAQ) de 15% do calado do navio no canal externo e 10% do calado do navio no canal interno. Nas bacias de evolução e berços a FAQ deverá ser de no mínimo 0,6m. A Figura 2 a seguir demonstra os diferentes trechos do acesso aquaviário e indica a posição das bacias de evolução.

Seção C – Engenharia

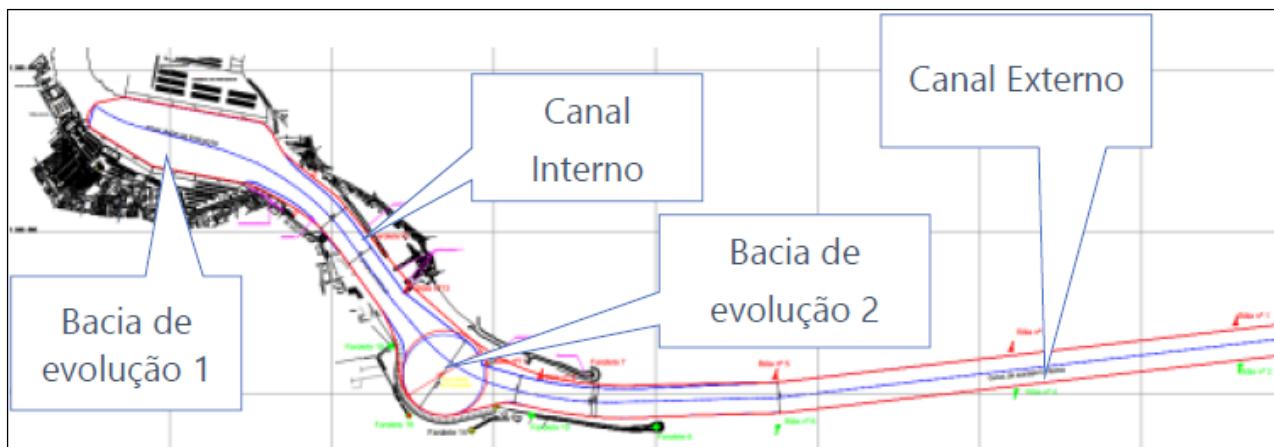


Figura 2 – Acesso náutico e bacia de evolução

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

O Porto de Itajaí atualmente conta com quatro berços, sendo dois de uso público e dois associados à operação da arrendatária APM. Os modelos construtivos e características operacionais dos berços são semelhantes. Na Tabela 2, é possível verificar que as cotas de dragagem também se assemelham para os quatro berços, mas que há sutis diferenças nas estruturas de acostagem.

Berço	Utilização	Características	Comprimento (m)	Cota dragagem (m)	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	-14,5	17	12
2	Contêineres, carga geral e RORO	Cais fechado, estacas metálicas preenchidas com concreto e cortina de estacas prancha metálicas.	272,3	-14,5	14	14
3	Contêineres, carga geral e RORO	Cais fechado, estacas metálicas preenchidas com concreto e cortina de estacas prancha metálicas.	210	-14,5	10	10
4	Contêineres, carga geral e RORO	Cais fechado, estacas metálicas preenchidas com concreto e cortina de estacas prancha metálicas.	280	-14,5	16	13

Tabela 2 Características dos berços de atracação

Apesar das cotas de dragagem serem as mesmas, 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 equipamentos.

O posicionamento dos berços do Porto de Itajaí é ilustrado na Figura 3.

Seção C – Engenharia



Figura 3 - Localização dos quatro berços do Porto de Itajaí
Fonte: Consórcio Demarest-Exe-Mind

A partir da avaliação preliminar do sistema aquaviário, foram conduzidas investigações sobre os fatores limitantes, que forneceram subsídios consistentes para a proposição de investimentos que visem a incrementar a capacidade operacional do Porto de Itajaí.

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 contêineres 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.

Importante destacar que em fevereiro de 2021, o Porto de Santos homologou autorização para receber os navios de 366m de comprimento (LOA), que possuem capacidade da ordem de 12.000 TEUs, abrindo espaço para que haja aumento da frequência dessa classe de 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 (18.000 TEUs), passem a frequentar a costa brasileira.

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

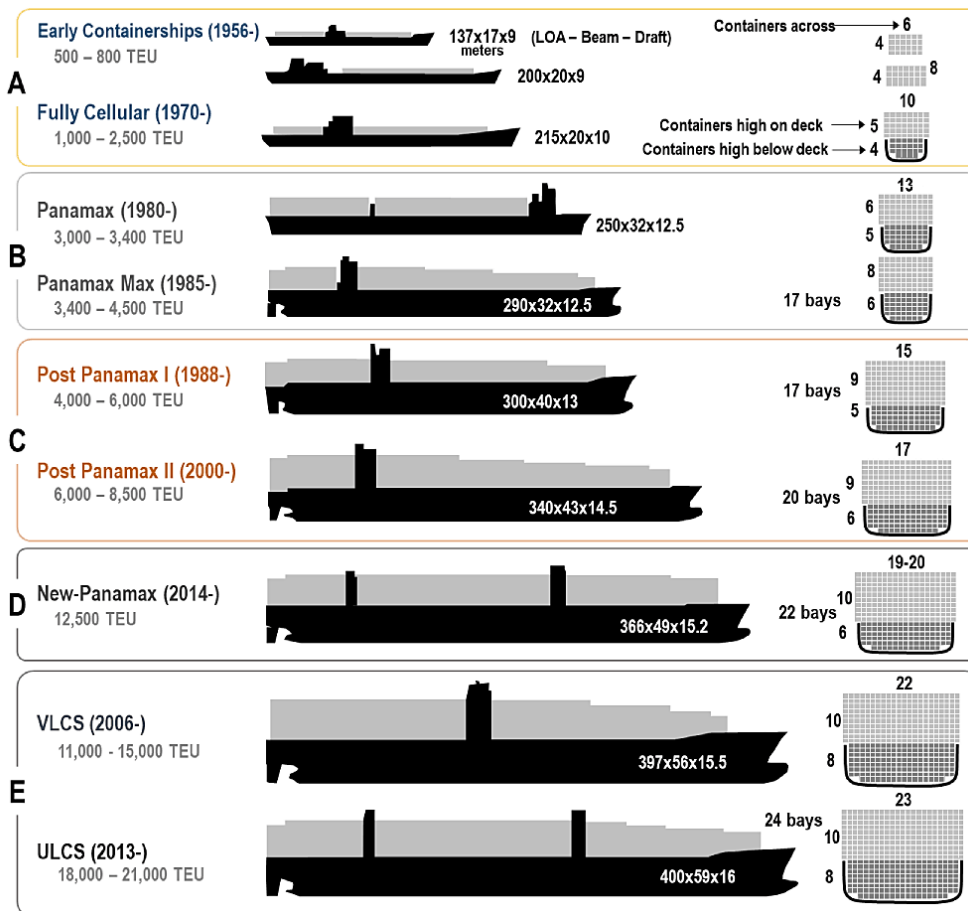


Figura 4 - Evolução da frota de navios de contêiner em termos de dimensões e capacidade de carga.

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

Não há dúvidas de que os portos brasileiros precisam adotar medidas para melhorar suas produtividades, de modo a integrar essa nova cadeia logística. O navio de 366m de LOA é, portanto, uma realidade, e portos que não estiverem aptos a recebê-lo perderão em competitividade. O referido problema do aumento do tamanho da frota ganha um ingrediente adicional quando se avalia a exitosa expansão da capacidade portuária decorrente dos leilões portuários conduzidos pelo governo federal. Essa modernização da superestrutura dos novos terminais portuários tende a gerar aumento do tráfego de navios e maior pressão sobre os acessos aquaviários, já que a interdependência entre centros de produção e consumo exige transporte marítimo confiável, seguro e com frequências adequadas.

Recentemente, o Porto de Itajaí adotou diversas medidas para melhoria de sua infraestrutura de acesso aquaviário. Dentre as mais relevantes, destaca-se a obra da 1ª Fase da Bacia de Evolução 2 concluída em setembro de 2019. A obra teve um orçamento de cerca de R\$ 170 milhões custeados pelo governo do estado de Santa Catarina, pela Portonave e pela própria Superintendência do Porto de Itajaí. Nessa intervenção, a adequação da cabeça do Molhe Norte (Navegantes) gerou condições para o alargamento do canal de navegação na entrada da barra. A retirada dos espigões transversais na margem norte e deslocamento do guia corrente do Saco da Fazenda possibilitaram a dragagem da bacia para os atuais 500m de diâmetro. Tais medidas foram importantes para superar a limitação imposta pela Bacia de

Seção C – Engenharia

Evolução 1, mas precisam ser complementadas para que o Porto de Itajaí esteja apto para receber os referidos navios de 366m de LOA e, no médio prazo, possa operar com navios de até 400m de LOA.

Levando em consideração que a consignação média por navio vem crescendo anualmente devido o 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.

Outro fator relevante é de que atualmente as condições operacionais de Itajaí são nitidamente inferiores se comparadas aos principais terminais de contêineres do país. Tomando como exemplo o TUP Portonave, em Navegantes, as quantidades de Portêineres (Ship to Shore Cranes – STS) são dispare, sendo seis em Navegantes e apenas dois em Itajaí, e alcance de fileiras nos navios, respectivamente 18 e 16 filas.

A ausência de STS nos Berços 1 e 2, bem como a inflexão no cais de Itajaí, representam limitações que refletem diretamente nos indicadores operacionais do Porto Organizado.

Ante exposto, destacando os fatores limitantes para o sistema aquaviário, serão apresentados os investimentos considerados necessários para atender às demandas futuras do Porto conforme as análises anteriormente apresentadas.

2.1.3. Investimentos Sistema Aquaviário

A futura área a ser concedida continuará a ser atendida pelos berços 1, 2, 3 e 4 do Porto de Itajaí. Os investimentos previstos para a futura concessão foram agrupados em função de sua natureza e divididos em três fases. Com isso, as obras poderão ter maior sinergia entre si, minimizando custos e evitando duplicidade de mobilização e desmobilização. Nesse sentido, entre os anos de 2023 a 2025, serão realizadas intervenções para potencializar os ganhos recentes, visando à busca pela homologação de parâmetros operacionais para o navio de 366m de LOA e início da aquisição de equipamentos especializados para movimentação de carga containerizada. A partir de 2026, estão previstas obras que impliquem ganhos adicionais, como aumento de calado e largura do canal de acesso para recepção do navio de até 400m de LOA. A partir de 2029, novas estruturas para o futuro terminal de passageiros. A tabela a seguir indica os orçamentos previstos para cada intervenção e a respectiva fase de implantação.

<i>Descrição</i>	<i>1ª Fase (2023-2025)</i>	<i>2ª Fase (2026-2028)</i>	<i>3ª Fase (2029-2031)</i>
Sistema Aquaviário			
Dragagem do acesso aquaviário para cota de -16m		R\$ 68.076.261,12	
Readequação Molhe Norte (Fase 2)		R\$ 196.103.136,32	
Remoção parcial/adequações de estruturas existentes na margem esquerda do canal em Navegantes, entre as boias B13 e F15	R\$ 3.453.414,60		
Remoção de casco soçobrado do navio Pallas, Relatório 012918 de 23/01/2018 da Sulmar.	R\$ 18.074.367,14		
Implantação do VTS (<i>Vessel Traffic Service</i>)	R\$ 20.411.541,15		
Reposicionamento do Guia Corrente Próximo à Prefeitura de Navegantes	R\$ 7.668.527,82		

Seção C – Engenharia

Remoção do Espigão Transversal Próximo à Rua Pres. Nereu Ramos	R\$ 715.936,37		
Retirada do Espigão Transversal no Molhe Norte		R\$ 272.557,22	
Implantação novo Pier turístico			R\$ 93.585.914,08
Implantação Edificação Terminal de Passageiros			R\$ 7.369.047,74
Dragagem Pier Passageiros			R\$ 9.863.035,11
Equipamentos			
Aquisição de Portêiners (STS)	R\$ 182.101.365,0	R\$ 136.576.023,75	R\$ 45.525.341,25

Tabela 3 Investimentos previstos para o sistema aquaviário do Porto de Itajaí e respectivas fases de implantação

Considerando as estratégias de implantação, procede-se então com a descrição detalhada de cada intervenção com sua finalidade, justificativa, benefícios esperados e parâmetros utilizados na definição do orçamento.

Fase 1 (2023-2025)

Os investimentos previstos para essa fase somam cerca de R\$ 55 milhões de reais e contemplam as seguintes intervenções:

- Remoção parcial/adequações de estruturas existentes na margem esquerda do canal em Navegantes, entre as boias B13 e F15
- Remoção de casco soçobrado do navio Pallas, Relatório 012918 de 23/01/2018 da Sulmar.
- Implantação do VTS (*Vessel Traffic Service*)
- Reposicionamento do Guia Corrente Próximo à Prefeitura de Navegantes
- Remoção do Espigão Transversal Próximo à Rua Pres. Nereu Ramos.

a. Remoção parcial/adequações de estruturas existentes na margem esquerda do canal em Navegantes, entre as boias B13 e F15.

As estruturas existentes na margem esquerda do canal em Navegantes, entre as boias B13 e F15, são trapiches de concreto utilizados para acostagem de embarcações de pequeno porte. Totalizam aproximadamente 950 m² de área construída e estão posicionados nas coordenadas UTM 733475 m E 7021670 m S, Zona 22 (WGS84), dentro da poligonal do Porto Organizado. A figura a seguir ilustra a interferência dos trapiches sobre a futura soleira do canal interno.

Seção C – Engenharia

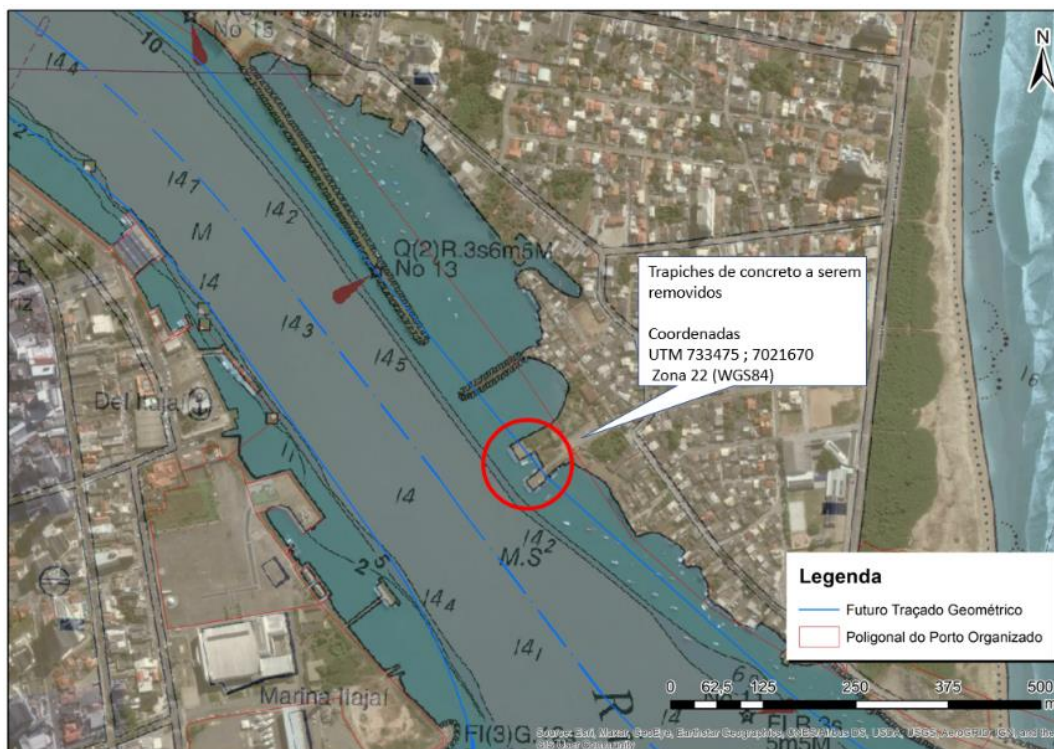


Figura 5 – Indicação da localização das estruturas de concreto a serem removidas

Fonte: Elaboração própria

Com o alargamento do traçado geométrico do canal interno nesse trecho, será necessária a remoção dessas estruturas por conta da interferência na soleira do canal. Caso essa obra não seja executada, haverá graves riscos à navegação com consequências diretas na redução de calado do Complexo Portuário. A um custo total de R\$ 3.453.414,60, será possível dotar o canal interno de larguras suficientes para receber grandes embarcações no médio e longo prazo.

Para tanto, a superestrutura (Figura 6) deverá ser demolida e as estacas cortadas na cota do fundo leito marinho. Todo o entulho proveniente da demolição deverá ser descartado em local apropriado.

Seção C – Engenharia



Figura 6 – Vista superestrutura a ser demolida
Fonte: Consórcio Demarest

b. Remoção de casco soçobrado do navio Pallas, Relatório 012918 de 23/01/2018 da Sulmar.

O casco soçobrado do navio Pallas (naufragado em 1893) está localizado entre as boias 9 e 11 do canal de acesso, próximo à soleira da Baía de Evolução 2. Assim que foi encontrado, durante a realização de serviços de dragagem, iniciou-se uma campanha de mergulho acompanhada de levantamento sonográfico no intuito de caracterizá-lo. O relatório final foi entregue ao Porto de Itajaí em janeiro de 2018 pela empresa Sulmar Serviços Subaquáticos Ltda.

O casco está posicionado na direção norte-sul, aproado a 355º, entre as coordenadas 26º 54.641' S , 48º 38.640' O e 26º 54.705' S , 48º 38.635' O. A distância entre proa e popa é de cerca de 110m, fato que permite inferir que esteja partido ao meio, tendo em vista que a documentação histórica atesta que o navio Pallas possuía apenas 67m de comprimento. Sua localização está indicada na Carta Náutica 1841, conforme mostrado na Figura 7.

A obra de remoção do Pallas consiste no resgate dos restos da embarcação para possibilitar uma futura dragagem de adequação da Baía de Evolução 2, que passará para um diâmetro de 530m. Com isso, o complexo portuário terá condições de receber navios de grande porte, gerando ganho de escala, aumento da produtividade e redução de custos. O valor previsto para a intervenção foi de R\$ 18.074.367,14.

Seção C – Engenharia

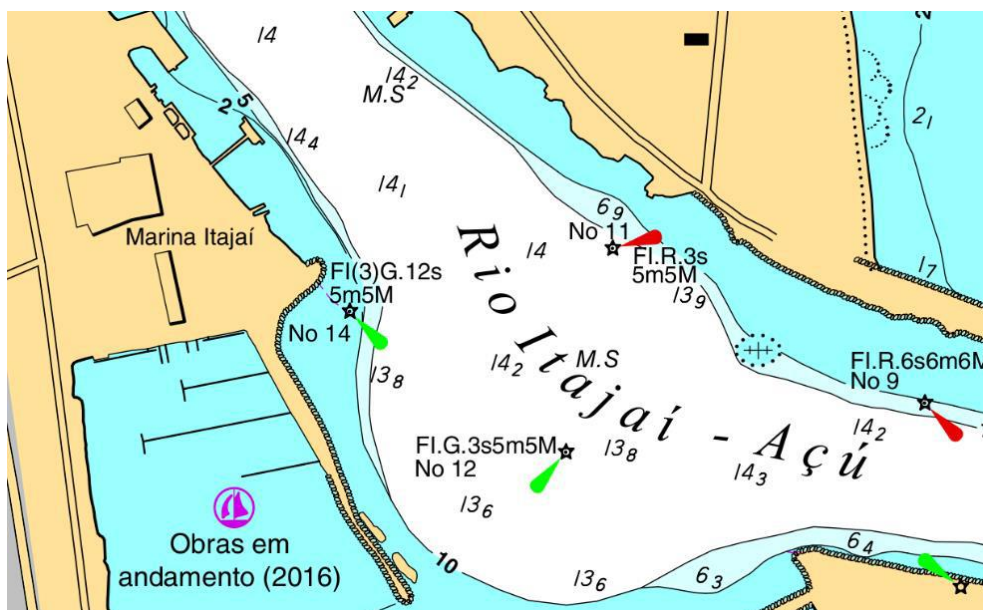


Figura 7 – Indicação do Navio Pallas na Carta Náutica 1841
Fonte: Carta Náutica 1841

Dada à importância histórica do Pallas, foi emitido pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) um Termo de referência (TER nº16) específico para apresentação de Projeto de Salvamento Arqueológico do navio. As atividades em campo dos serviços de coleta de materiais para destinação e conservação terão duração estimada de 12 meses e serão executados por empresa especializada neste tipo de serviço, com o auxílio de equipe de mergulho e equipamentos especializados.

c. Implantação do VTS (Vessel Traffic Service)

O *Vessel Traffic Service* (VTS), também denominado Serviço de Tráfego de Embarcações, é um auxílio eletrônico à navegação, com capacidade de prover monitorização ativa do tráfego aquaviário. Ao se implantar um VTS, o objetivo central é a ampliação da segurança da vida humana no mar, segurança da navegação e a proteção do meio ambiente nas áreas em que haja intensa movimentação de embarcações ou risco de acidentes de grandes proporções. Se acrescido de recursos de telemática que permitam serviço aliados, compartilhamento de dados ou gerenciamento da atividade marítima, o VTS pode ser ampliado para o chamado *Vessel Traffic Management Information System* (VTMIS), que é mais complexo, mas não é normatizado pela Autoridade Marítima, a Marinha do Brasil.

O sistema VTS é composto por estruturas de *Automatic Identification System* (AIS), radares, circuito fechado de câmeras, equipamentos de radiocomunicação, sensores de coleta de dados e repetidoras de dados e será implantado de modo a prover cobertura da área do porto, áreas internas e externas do canal de acesso, bacia de manobras e áreas de fundeio. Foram previstas 6 estações remotas, Centro de Controle Operacional (CCO) e programas de qualificação e treinamento, totalizando um investimento de R\$ 20.411.541,15 para a implantação do sistema.

d. Reposicionamento do Guia Corrente Próximo à Prefeitura de Navegantes

Seção C – Engenharia

A ampliação do canal de navegação depende da remoção de pequenas interferências. O guia corrente de Navegantes está localizado próximo à Prefeitura Municipal e separa fisicamente a marina dos pescadores do canal interno. É constituído de pedras com peso até 2 toneladas e possui aproximadamente 458,00m de comprimento, 25m de largura na base e um volume de pedra a ser removida de 57.053,23m³. A figura a seguir apresenta de forma esquemática a posição atual e futura do guia corrente.

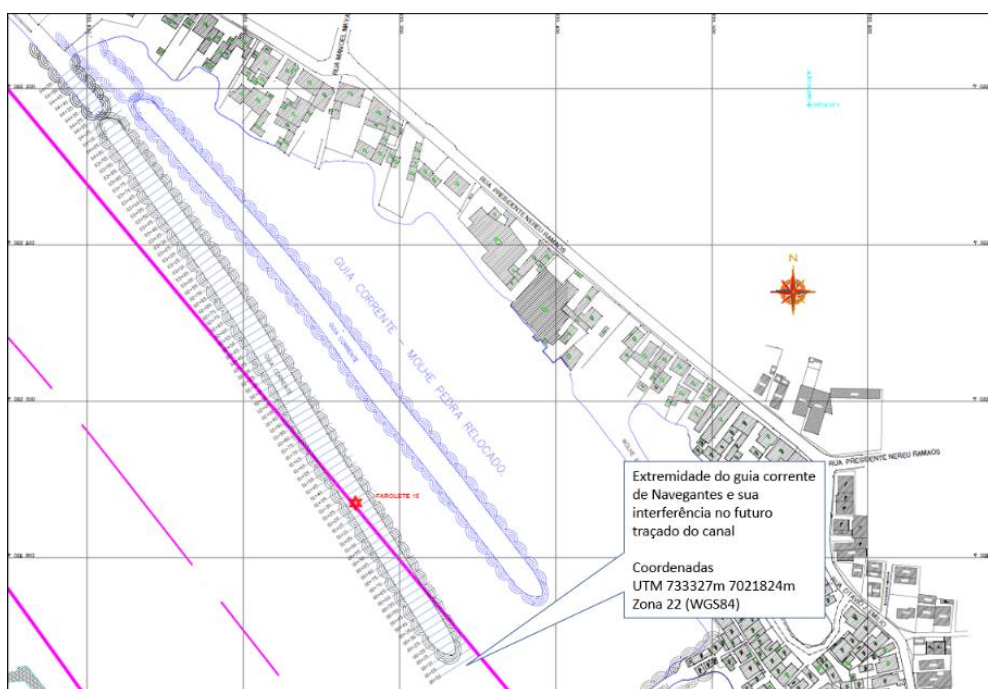


Figura 8 – Indicação da localização atual e futura do guia corrente a ser reposicionado
Fonte: Associação dos Usuários da Hidrovia do Rio Itajaí-Açu (2020), via empresa Hidrotopo

O reposicionamento previsto contempla toda a extensão do guia corrente, desde sua raiz localizada próxima às coordenadas UTM 733095m 7022218m Zona 22 (WGS84) até a sua extremidade oposta localizada nas proximidades das coordenadas UTM 733327m 7021824m Zona 22 (WGS84). Com esse deslocamento, será eliminada a possibilidade de interferência dessa estrutura de abrigo sobre o canal de acesso, criando condições seguras de navegação. A obra foi orçada em R\$ 7.668.527,82.

e. Remoção do Espigão Transversal Próximo à Rua Pres. Nereu Ramos.

A remoção do espigão transversal (também chamado de molhe transversal) próximo à Rua Presidente Nereu Ramos foi idealizada para garantir segurança à navegação em face da largura projetada para o canal interno. Caso o espigão não seja removido, poderá haver riscos aos navios de grande porte e redução de calado operacional. A figura a seguir ilustra a interferência do espigão sobre a futura soleira do canal interno.

Seção C – Engenharia

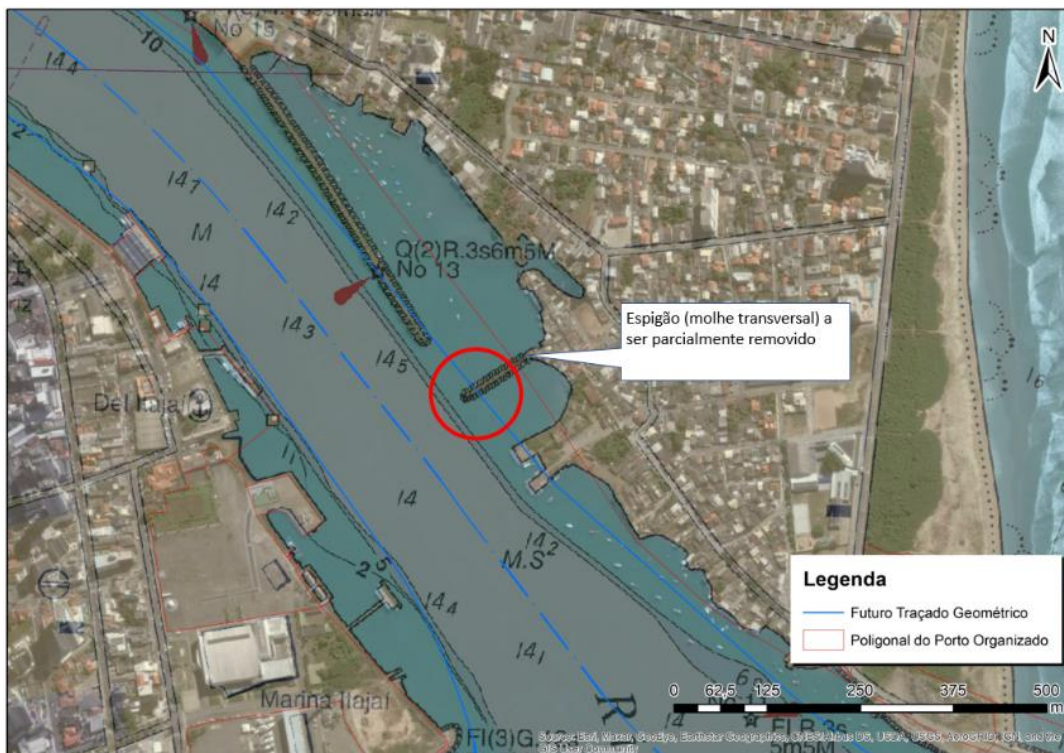


Figura 9 – Indicação da localização do molhe transversal (espigão) que será removido

Fonte: Elaboração própria

O espigão possui pouco mais de 100m de comprimento, mas a remoção de aproximadamente 58m já garante a segurança almejada. Sendo assim, o volume de remoção estimado foi de 5.479m³ de pedras, totalizando um valor de R\$ 715.936,37.

Fase 2 (2026-2028)

f. Dragagem do acesso aquaviário para cota de – 16m

O item dragagem de aprofundamento do acesso aquaviário contempla aprofundamento de todo o acesso aquaviário para a cota de -16, incluindo canal externo, interno e as bacias de evolução. Com essas intervenções, será possível realizar a navegação com embarcações de até 400m de LOA, 59m de Boca e 14,5m de calado com utilização de maré no canal externo.

O cálculo de volume foi realizado com levantamentos batimétricos multifeixe com frequência de 240KHz, realizados entre janeiro e abril de 2020 pela empresa Hidrotopo Consultoria e Projetos Ltda. As profundidades referem-se ao nível de redução (NR) adotado pela Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) para a região.

A viabilidade preliminar da cota de projeto foi verificada por uma campanha de sondagens jet-probe realizada ao longo do eixo de todo o acesso aquaviário com equidistância aproximada de 1km. Foram executados 11 furos que atingiram cotas entre -18m a -15,4, sendo que esta foi observada nas

Seção C – Engenharia

proximidades da entrada da barra. Considerando a natureza expedita dessa modalidade de investigação, recomenda-se a que o futuro concessionário realize sondagens geotécnicas para melhor caracterização do material de subsuperfície anteriormente a realização das obras de dragagem.

Os volumes de dragagem foram calculados a partir de seções transversais equidistantes a cada 20m. A tolerância vertical adotada foi de 0,30m para as áreas abrigadas e 0,50m para o canal externo. Os quantitativos em m³ in situ podem ser verificados na Tabela 4.

Áreas	Projeto até a cota de -16m (em m ³)	Tolerâncias – 0,30m e 0,50m (em m ³)	Volumes Totais (em m ³)
Canal Externo (m ³)	1.494.436,42	402.794,41	1.897.230,83
Bacia de Evolução 2 (m ³)	1.213.074,12	211.767,04	1.424.841,16
Canal interno (m ³)	893.584,43	141.536,26	1.035.120,69
Bacia de Evolução 1 (m ³)	723.810,95	202.149,91	925.960,86
TOTAIS	4.324.905,92	958.247,62	5.283.153,54

Tabela 4 Cálculo de volumes de dragagem para a cota de -16m (DHN)

Fonte: Associação dos Usuários da Hidrovia do Rio Itajaí-Açu (2020), via empresa Hidrotopo

A execução será realizada com draga *Trailing Suction Hopper Dredger* (TSHD), também denominada draga autotransportadora de sucção e arraste, com capacidade nominal de 11.000m³ de cisterna. Tal escolha não traz consigo grandes inovações, tendo em vista que esse tipo de equipamento já opera no complexo portuário, mas novos estudos poderão indicar outros métodos desde que o navio de projeto e os parâmetros operacionais previstos para o Porto de Itajaí estejam resguardados.

O preço unitário estimado para a campanha de dragagem foi de R\$ 12,89/m³, totalizando um valor de R\$ 68.076.261,12 para a obra como um todo. A ausência de previsão de verba específica para mobilização e desmobilização de equipamento nessa obra deve-se à premissa de disponibilidade de dragas no porto em função da ocorrência periódica de dragagem de manutenção.

g. Readequação do Molhe Norte (Fase 02) e retirada do espigão transversal

A readequação do Molhe Norte (Fase 02) está inserida no contexto das obras da Bacia de Evolução 2. Trata-se de uma obra que possui duas fases, que não se confundem com as etapas de melhorias previstas para a futura concessão do Porto de Itajaí. Em outras palavras, importante esclarecer que a readequação do Molhe Norte (Fase 02) é uma intervenção única que está inserida na Fase 2 (2026-2028) dos investimentos previstos para a futura concessionária do Porto de Itajaí.

Em 2017, o Governo do Estado de Santa Catarina contratou a Construtora Triunfo para realizar a primeira fase da obra de readequação do Molhe Norte. À época, o projeto executivo foi desenvolvido pela empresa de consultoria Atlântico Sul e contou com modelagem hidrodinâmica e cálculos de quantitativos para a remoção de pedras da cabeça triangular do molhe, para uma nova conformação em formato circular. Nessa fase, foram gastos R\$ 174 milhões, e as obras concluídas em agosto de 2019, possibilitaram ao complexo receber navios de até 350m de LOA. A figura a seguir ilustra a configuração do molhe antes e depois da obra.

Seção C – Engenharia

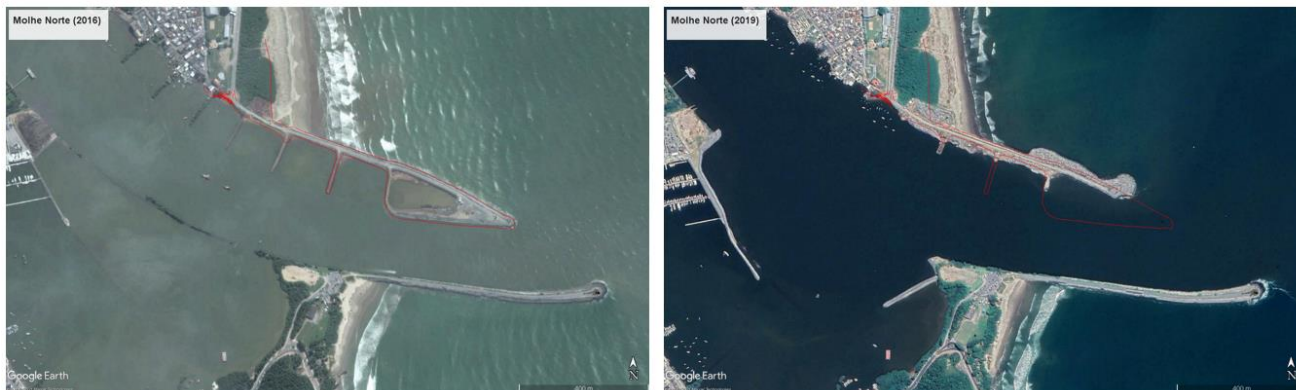


Figura 10 – Layout do Molhe Norte (Navegantes) em 2016 e em 2019

Fonte: Elaboração própria

A fase 2 da readequação do Molhe Norte consiste no deslocamento da estrutura no intuito de viabilizar uma largura de 200m na entrada da barra e, assim, viabilizar manobras com navios de 400m de LOA e 59m de boca. O projeto conceitual foi elaborado pela empresa Arcadis, e o novo alinhamento projetado é indicado na figura abaixo juntamente com o futuro traçado geométrico e seção transversal da extremidade externa da cabeça do futuro molhe norte:



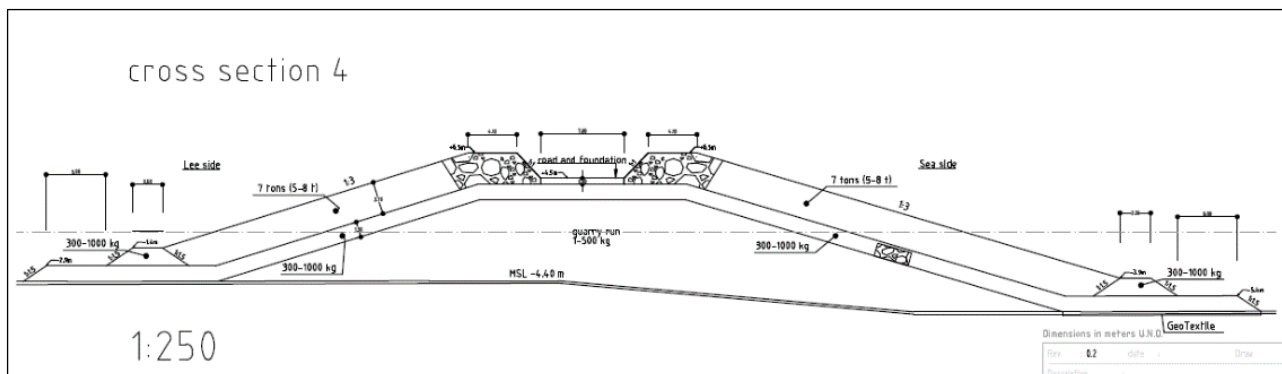
Seção C – Engenharia

Figura 11 – Layout planejado para o futuro Molhe Norte (Navegantes)

Fonte: Elaboração própria

Importante destacar a necessidade de remoção completa do espigão transversal indicado na figura. Apesar de ser uma estrutura residual do antigo molhe, sua manutenção poderá acarretar riscos à navegação devido a proximidade da soleira do futuro canal. Os orçamentos estimados para a readequação do Molhe Norte (Fase 02) e a remoção desse espigão transversal somam R\$ 196.103.136,32 e R\$ R\$ 272.557,22, respectivamente.

Fase 3 (2029-2031)**h. Implantação novo Píer turístico contemplando o terminal de passageiro e respectiva dragagem de implantação**

O Porto de Itajaí dispõe de um terminal exclusivo para navios de cruzeiros, administrado atualmente pela Superintendência do Porto de Itajaí, 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 a 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 criam restrições no canal o que tem levado a Superintendência do Porto de forma alternativa, a receber navios de passageiros no cais comercial, o que não é adequado e impacta negativamente a disponibilidade de berços para contêineres.

Com a tendência de operação de navios de contêineres maiores em Itajaí essa situação impacta negativamente a navegação no canal conforme indicado na Figura 12, ilustrando a localização do terminal de passageiros, porto de Itajaí e canal interno de navegação.

Analisamos a permanência do atual píer de passageiros e considerando a interferência com o canal, foi projetado e inclusa na modelagem do estudo, investimentos para a construção de um novo terminal de passageiros em área localizada próxima à bacia de evolução 2 do porto conforme indicado na Figura 13.

Seção C – Engenharia

A área selecionada para o novo terminal tem a vantagem de segregar as atividades turísticas em uma região isolada do porto, próxima da Marina, portanto sem interferência com a atividade portuária.



Figura 12 – Terminal de Passageiros (Itajaí)
Fonte: PDZPI/2019



Figura 13 – Novo Terminal de Passageiros (Itajaí)
Fonte: Consórcio Demarest

Seção C – Engenharia

Os orçamentos estimados para implantação do píer, edificação do terminal e respectiva dragagem de implantação (Fase 03) são de R\$ 93.585.914,08, R\$ 7.369.047,74 e R\$ 9.863.035,11, respectivamente.

i. Aquisição de novos equipamentos para recepção/expedição aquaviária de contêineres;

Fase 1, 2 e 3 (2023-2031)

STS – Ship to Shore Crane (Portêiners)

Atualmente existem dois equipamentos STS com vão 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 dois guindastes MHC.

Apesar de serem relativamente novos para equipamentos dessa natureza, esses STS's ficaram incompatíveis com os maiores navios que operam no porto a partir da implementação da Bacia de Evolução 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 portêiners atualmente disponíveis no mercado possuem vão de 100 pés (100' = 30,48 m) com alcance até a 22ª fila. Mesmo a Portonave que tem 6 STS's com alcance até a 18ª Fila, já está planejando um "upgrade" na altura e no comprimento das lanças.

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 22 "rows" (fileiras).

Em termos de Planejamento para atendimento da demanda projetada para Itajaí, foi considerada a aquisição de **oito novos STS's**.

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 equipamentos STS's e MHC, atualmente operados pela arrendatária, que serão indenizados. Porém, de forma paralela, a futura concessionária realizará todos os procedimentos para aquisição e instalação de quatro novos STS's para os berços 3 e 4, de modo a entrar em operação na segunda fase. (R\$ 182.101.365,00).

Para a **segunda fase**, quarto ao sexto ano de contrato, a operação de cais será realizada com a manutenção dos STS's e MHC indenizados e utilização dos novos quatro STS's adquiridos e instalados nos berços 3 e 4. De forma paralela, a futura concessionária realizará todos os procedimentos para aquisição e instalação de dois novos STS para os berços 1 e 2 durante a segunda fase, porém a sua operação ocorrerá apenas na terceira fase. (R\$ 136.576.023,75).

Seção C – Engenharia

Na **terceira fase**, sétimo ao nono ano contratual, a operação de cais será realizada com a manutenção dos STS's e MHC indenizados, quatro STS's instalados nos berços 3 e 4 e dois novos STS's adquiridos e instalados nos berços 1 e 2. De forma paralela, a futura concessionário realizará todos os procedimentos para aquisição e instalação dos dois últimos STS para os berços 1 e 2 durante a terceira fase, porém a sua operação ocorrerá apenas na quarta fase. (R\$ 45.525.341,25).

Para a **quarta fase (definitiva)**, décimo ao trigésimo quinto ano de contrato, a operação de cais será realizada através de oito novos STS's operados nos berços 1, 2, 3 e 4. De forma paralela, a futura concessionária realizará todos os procedimentos para desmobilização dos STS's indenizados.

A situação ideal pede 8 STS já em 2032, sendo necessária a execução de infraestrutura de trilhos para STS de 100 pés (30,48 m) em todos os berços conforme indicado "e. 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".

Indenização de Equipamentos

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, pertencentes a atual arrendatária (APM), deverão ser indenizados pelo futuro concessionário.

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

Todos os ativos serão disponibilizados ao futuro concessionário na situação em que se encontram. Caberá ao concessionário realizar os investimentos necessários para adequada operação, bem como em suas melhorias.

Os equipamentos a serem indenizados que operam na faixa de cais estão listados a seguir:

- a. Portêineres (STS)
 - ✓ 2 equipamentos STS fabricados pela ZPMC modelo ZP07 – 1043 capacidade para 100 toneladas ano 2009.
 - ✓ 2 STS ZPMC 2009.
- b. Spreaders e gancho para Portêineres
 - ✓ 4 Spreaders para Portêineres, marca RAM, capacidade para 50 toneladas, sendo 3 fabricados em 2009 e 1 em 2010.
 - ✓ Gancho para Portêineres (Moitão), 1 gancho para adaptar o Portêiners na movimentação de Carga Geral ou de Projeto, marca ZPMC fabricado em 2009 com capacidade para 100 toneladas.
- c. Mobile Harbour Crane – MHC
 - ✓ 2 Guindastes sobre Pneus, marca Liebherr, modelo LHM 500, ano 2008 com capacidade de 104 toneladas.

Seção C – Engenharia

d. Spreaders para Mobile Harbour Crane – MHC

- ✓ 1 Spreaders marca Bromma, modelo EH5 – U, ano 2008 com capacidade de 41 toneladas.
- ✓ 2 Spreaders marca RAM modelo 2740 com capacidade de 41 toneladas, um ano 2012 e outro ano 2013.

Para verificar o detalhamento de valores de indenização e Capex, favor consultar o **Anexo C2- investimentos previstos Capex e indenização**.

2.1.4. Capacidade futura do sistema aquaviário

Com base nos investimentos previstos para o sistema aquaviário, 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 da concessão, levando em consideração o potencial de Itajaí e evolução dos porta-contêineres (Figura 4).

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 5:

Indicador	Fase 1 2023-2025	Fase 2 2026-2028	Fase 3 2029-2031	Fase definitiva
Porte (TEU)	8.000	14.000	14.000	20.000
LOA Comprimento (m)	306	366	366	400
Boca Largura (m)	43	51,2	51,2	59
Calado Máximo (m)	12,9	12,9	14,5	14,5

Tabela 5 – 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 2020 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 execução das obras de dragagem do acesso aquaviário, contemplando bacia de evolução e canal de acesso, além da instalação dos primeiros novos STS, possibilitando a participação de navios de classe New Panamax;

Fase 3 - Participação de navios de classe New Panamax com LOA de 366 m e ganho de calado operacional;

Fase 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 22 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

Seção C – Engenharia

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 dois não; e por fim quatro navios, caso todos sejam de menor dimensão.

A representação esquemática é apresentada a seguir (Figura 14, Figura 15 e Figura 16).

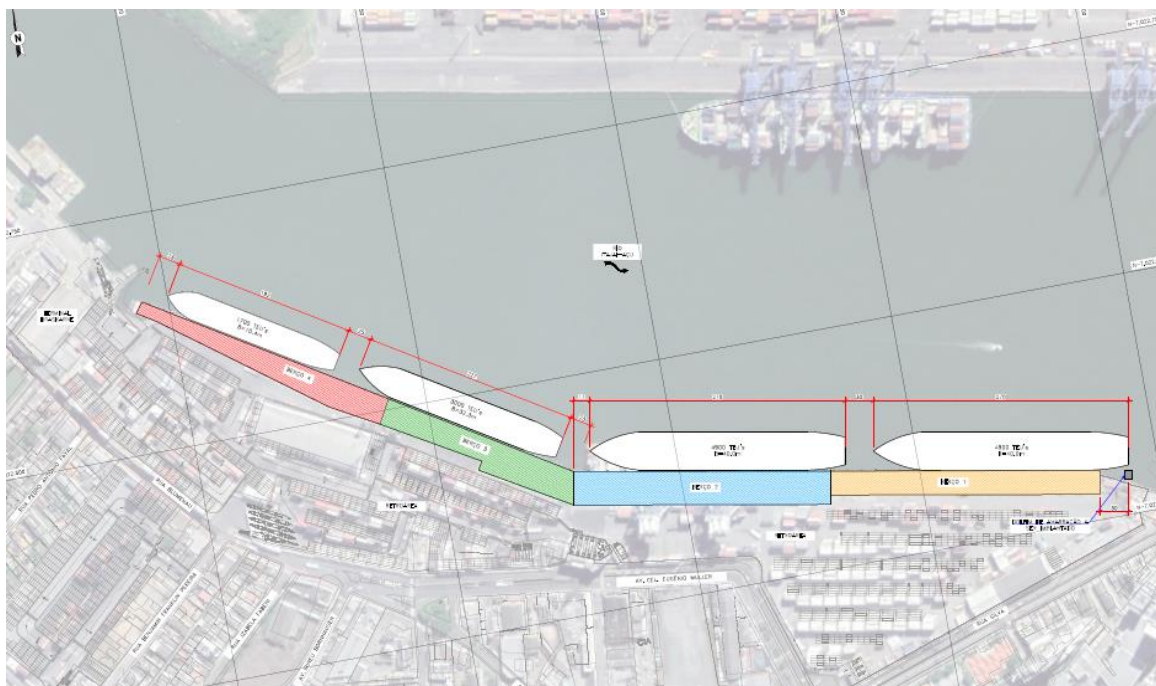


Figura 14 – Possibilidade de atracação - Quatro navios atracado
Fonte: Consórcio Demarest-Exe-Mind

Seção C – Engenharia

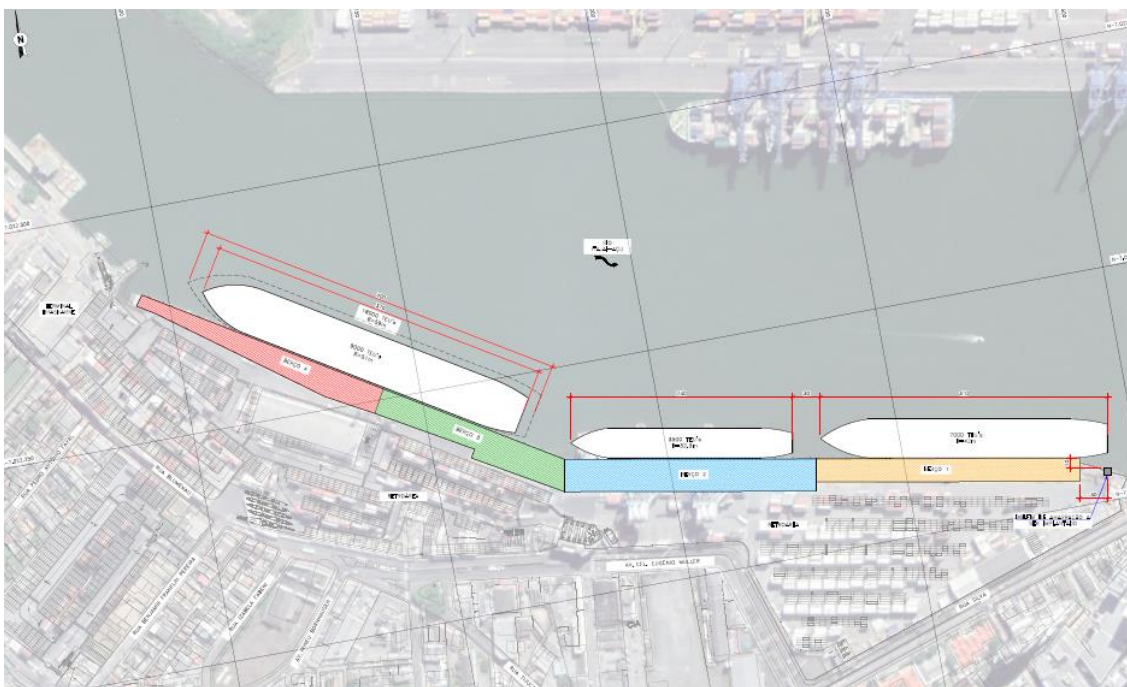


Figura 15 - Possibilidade de atracação - Três navios atracado
Fonte: Consórcio Demarest-Exe-Mind

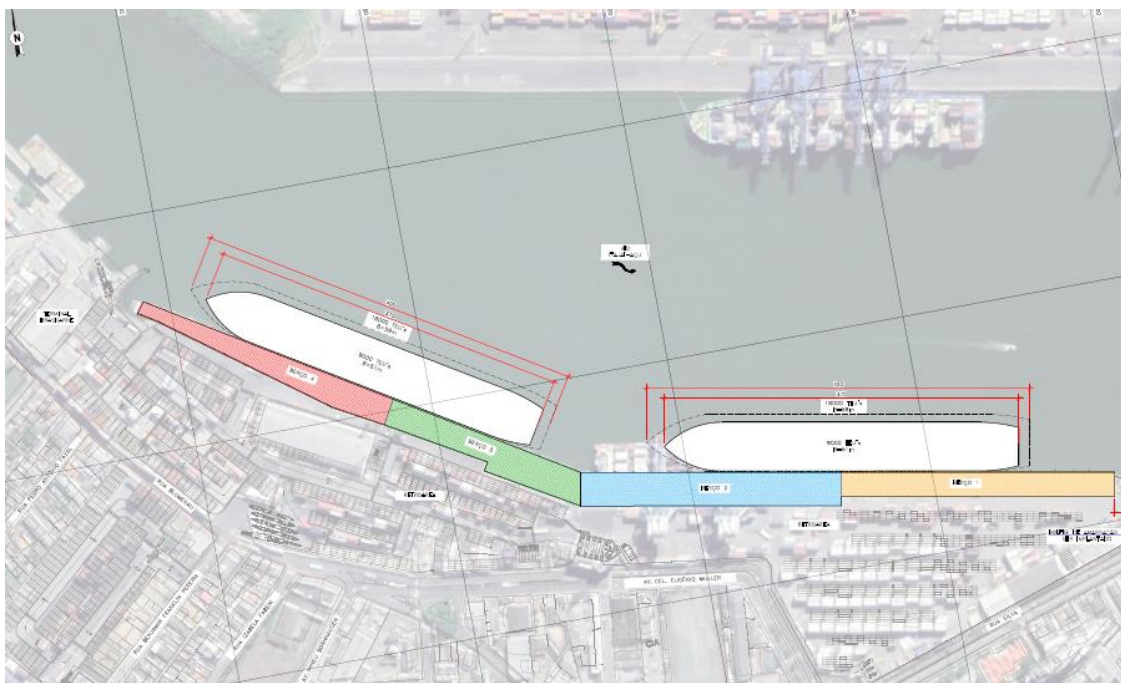


Figura 16 - Possibilidade de atracação - Dois navios atracado
Fonte: Consórcio Demarest-Exe-Mind

Seção C – Engenharia

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 da concessão, considerando a ampliação da frota, o cenário mais provável para a fase definitiva da modelagem será o de dois berços de atracação.

Assim, a **taxa de ocupação** de berço para fase definitiva do projeto foi de **54%**, subsidiada pela 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, portanto a taxa de ocupação para cada fase será detalhada na tabela Micro-Capacidade.

As áreas correspondentes às faixas do Cais (berços 1 a 4) estão inclusas na delimitação da área a ser concedida, assim, não há previsão de uso compartilhado dessas estruturas com outras operações portuárias.

A **prancha média geral**, que corresponde à relação média de carga movimentada pelo período total de atracação, foi calculado para fase definitiva do projeto em aproximadamente **71 unidades por hora**, considerando a consignação média observada em 2020 de 840,7 unidades por navio (Portonave no ano de 2020), a previsão de 2,2 horas de tempo não operacional por atracação (tempo médio para início de operação e tempo médio para desatracar) e prancha operacional de 126 unidades por hora, com 4 STS por berço.

A referência para estabelecer prancha operacional, ou seja, a produtividade horária de embarque/desembarque de contêineres no navio é a média mundial anual TEU/STS.

Todos os portêineres deverão ter capacidade para atender o maior navio de projeto limitado a 22 “rows” (fileiras).

Para fins de conversão de unidades, foi adotada a média observada no Porto de Itajaí de 1,82 TEU por unidade de contêiner na Fase 1 e a média observada do Complexo Portuário de 1,80 TEU por unidade de contêiner para as demais fases subsequentes.

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 **1.200 mil TEU**.

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 2.

Seção C – Engenharia

As defensas instaladas no porto de Itajaí foram projetadas para atender os portes de navios indicados na Tabela 6, 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 6 – 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.

A parte do cais público é operada de forma livre, não sendo os berços 3 e 4 partes do contrato de concessão ativo, porém a APM Terminal pode utilizar como operador portuário autorizado do porto, permitindo assim um dinamismo nas atracções realizadas atualmente. A retroárea anexa aos berços 3 e 4 são públicas, e acabam sendo 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 ilustrado na Tabela 5.

Novas defensas para navios maiores em todos os berços de Itajaí serão necessárias para possibilitar a atracção com segurança, assim às defensas atuais são limitantes para atracções de navios de maiores dimensões.

Outro fator limitante é o canal interno de navegação, pois um dos *dolfin* de atracção do Píer de Passageiro causa interferência para a navegação dos futuros navios de projeto. O tráfego no canal de acesso interno de navios com boca superior a 43 metros só é permitido quando não houver embarcações atracadas no píer turístico (MTPA, 2018).

Seção C – Engenharia

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.

2.2.3. Investimentos sistema de acostagem

Para descrição dos investimentos previstos no sistema de acostagem, será realizado descritivo que contempla 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 (2023-2025)</i>	<i>2ª Fase (2026-2028)</i>	<i>3ª Fase (2029-2031)</i>
Sistema de Acostagem			
Dolfin de amarração na extremidade do Berço 1 da APMT para possibilitar operação de navios maiores	R\$ 4.750.604,01		
Remoção do Dolfin de Amarração oeste do Píer de Passageiros	R\$ 754.244,35		
Novo dolfin de amarração oeste para o Píer de passageiros	R\$ 1.880.565,89		
Novas defensas para navios maiores em todos os berços	R\$ 14.984.947,33		
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\$ 7.994.932,72	R\$ 3.997.466,36	
Contenção da margem direita do canal ao longo da Avenida Prefeito Paulo Bauer com cortina de estacas prancha	R\$ 52.284.848,61		

Tabela 7 Investimentos previstos para o sistema de acostagem e respectivas fases de implantação

a. Dolfin de amarração na extremidade do Berço 1;

A implantação de um novo dolfin de amarração na extremidade do Berço 1 (Figura 17), permitirá, sem nenhum prejuízo operacional, 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..

Seção C – Engenharia

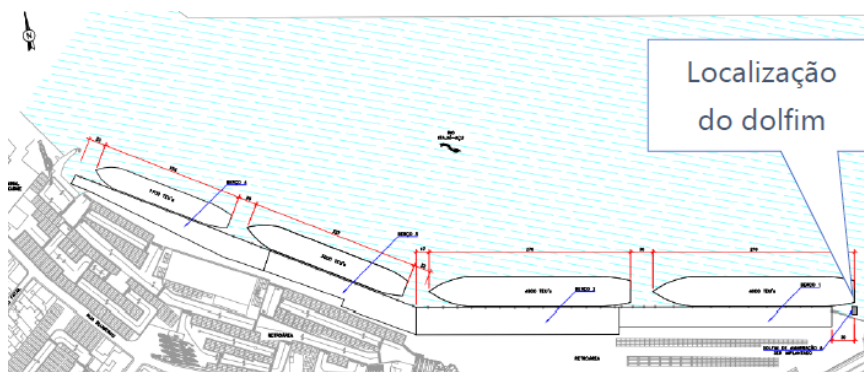


Figura 17 – Novo delfim de amarração – distintas configurações de atracções

Fonte: Consórcio Demarest

As coordenadas UTM de referência para o novo delfim 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 necessário 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 delfim está anexo ao estudo.

O orçamento estimado para implantação de um novo delfim de amarração foi de R\$ 4.750.604,01, previstos para a primeira fase de investimentos.

b. Remoção de delfim de amarração oeste do Píer de Passageiros;

Para permitir o alargamento futuro do canal de acesso interno, o delfim oeste do píer de passageiros terá que ser removido, de modo a adequar o canal para navios maiores trazendo maior segurança da navegação. As coordenadas de referência do delfim existente são as seguintes: E: 732880 m; N: 7022073 m (Zona 22, WGS84). A sua localização está ilustrada na Figura 18.

Seção C – Engenharia



Figura 18 – Localização do dolfin de amarração oeste – Pier de Passageiros

Fonte: Consórcio Demarest

A estrutura a ser removida, trata-se de um bloco octogonal de concreto armado de 11,0 m de diâmetro e 2,0 m de altura apoiado sobre estacas. Para tanto, as estacas deverão ser cortadas na cota de fundo, considerando a possível ampliação para -16,0 m, removidas e demolidas. Todas as partes e estruturas removidas serão descartadas em local indicado pela SPI.

O orçamento estimado para remoção do dolfin de amarração foi de R\$ 754.244,35, previstos para a primeira fase de investimentos.

c. Novo dolfin de amarração oeste para o Pier de passageiros;

Com objetivo de viabilizar a amarração de navios e utilização de pier de passageiros até a conclusão do novo terminal de passageiros, a construção de uma nova estrutura será necessária.

Para manter condições de amarração adequadas para os navios no pier de passageiros, será necessária a implantação de um novo dolfin em substituição ao que será removido, descrito no item anterior desse estudo.

O novo dolfin será constituído por um bloco de concreto armado medindo 6,80 x 8,80 m, apoiado sobre estacas de concreto com diâmetro de 80 cm, equipado com um cabeço de amarração de 100 tf de capacidade, conforme apresentado abaixo.

Seção C – Engenharia

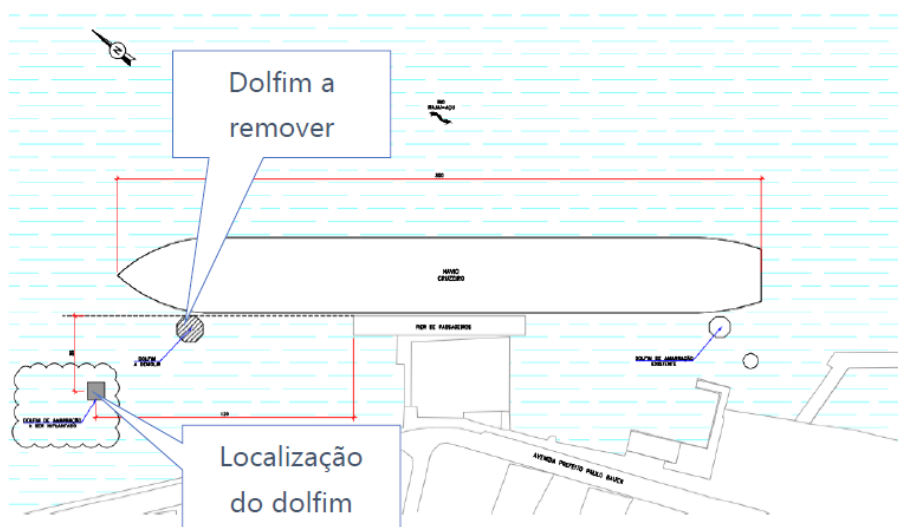


Figura 19 – Localização do novo dolfim – Seção Tipo

Fonte: Consórcio Demarest

Os valores estimados para remoção do dolfim de amarração foi de R\$ 1.880.565,89, também previstos para a primeira fase de investimentos.

d. 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 A

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			

Seção C – Engenharia

Parâmetro	Defensas Atuais	Defensas futuras (*)	Acréscimo
cargas maiores de amarração.			

Tabela 8 – Quadro resumo de energia de atracação
Fonte: Consórcio Demarest-Exe-Mind

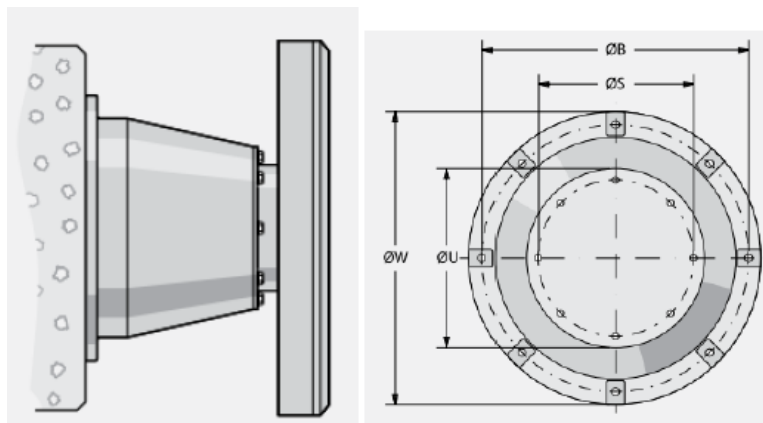


Figura 20 – Corte transversal de defesa marítima tipo super cone
Fonte: Consórcio Demarest-Exe-Mind

Foram previstas a remoção e instalação de 49 novas defensas, o valor estimado para execução dos serviços e fornecimento dos materiais foi de R\$ 14.984.947,33, previstos para a primeira fase de investimentos.

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

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:

Seção C – Engenharia

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

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



Figura 21 – Localização da viga para linha de trilho STS
Fonte: Consórcio Demarest

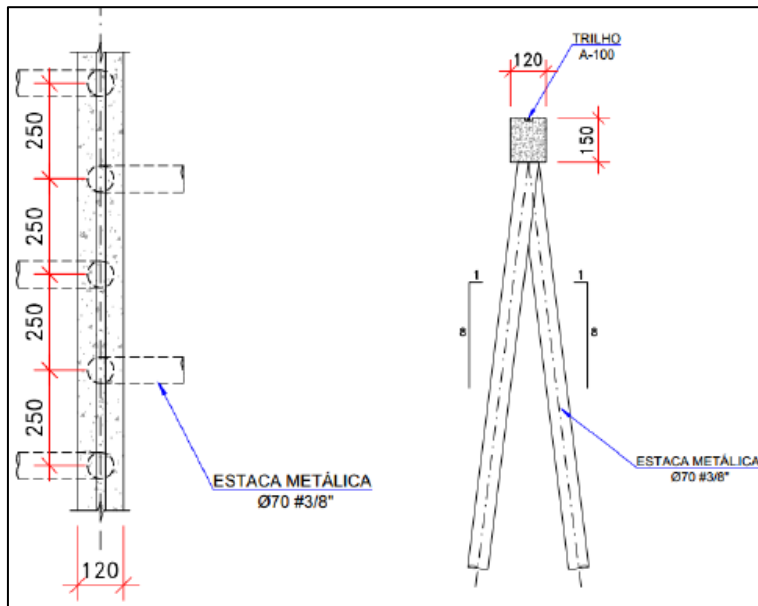


Figura 22 – Arranjo da Seção Tipo
Fonte: Consórcio Demarest

Berço	Descrição	Infraestrutura Prevista
Berço 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

Seção C – Engenharia

Berço	Descrição	Infraestrutura Prevista
Berço 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
Berço 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)
Berço 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)

Tabela 9 – Quadro quantitativo de eixo estaqueado e trilhos

Fonte: Consórcio Demarest

Assim, conforme indicado na Tabela 9, 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\$ 11.992.399,07, sendo previsto para a primeira fase de investimentos R\$ 7.994.932,72 e segunda fase o valor de R\$ 3.997.466,36.

f. **Contenção da margem direita do canal em trecho ao longo da Avenida Prefeito Paulo Bauer com cortina de estacas prancha.**

O objetivo da contenção é assegurar a integridade da avenida no seu traçado atual permitindo o alargamento do canal do porto sem afetar a estrutura existente da Via.

A contenção será constituída por uma cortina de contenção tipo combiwall (Figura 23) com extensão estimada de 245 metros ao longo da avenida.

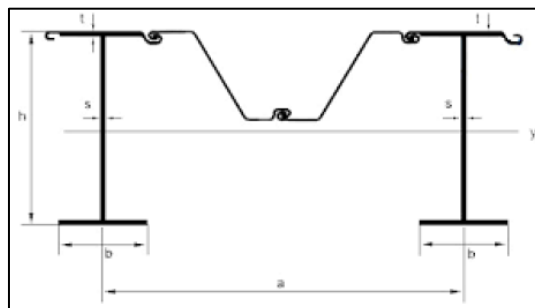


Figura 23 – Configuração típica - Combiwall

Fonte: Consórcio Demarest-Exe-Mind

O trecho onde será implantada a cortina de contenção está localizada próxima ao berço 1 conforme indicado na Figura 24.

Seção C – Engenharia

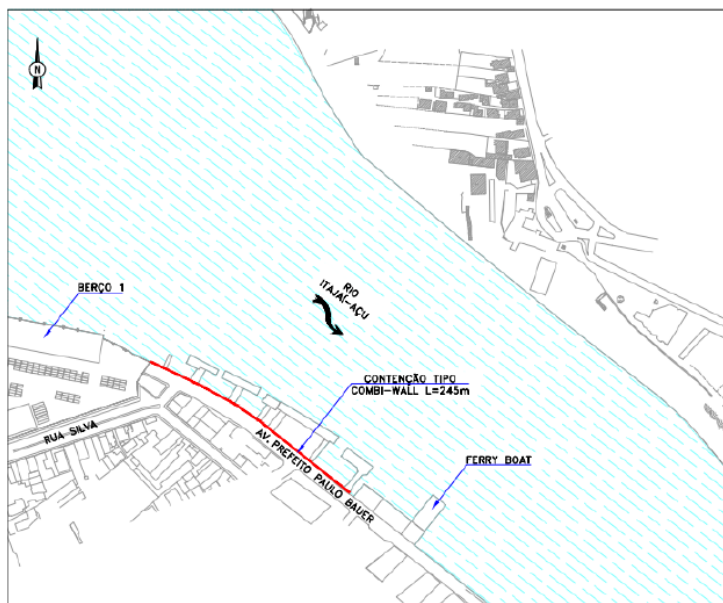


Figura 24 – Arranjo geral – localização da contenção
Fonte: Consórcio Demarest

A Figura 96 apresenta a seção típica da contenção.

Seção C – Engenharia

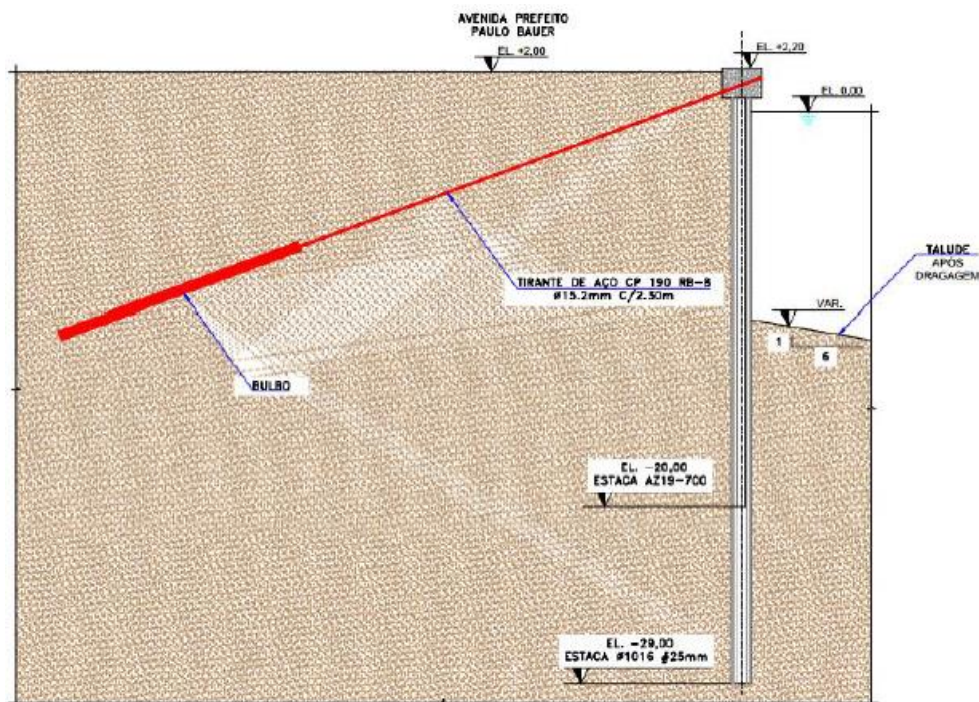


Figura 25 – Seção tipo da contenção
Fonte: Consórcio Demarest-Exe-Mind

O orçamento estimado para contenção da margem direita inclui o fornecimento, cravação de estacas pranchas e viga de coroamento com valor total de R\$ 52.284.848,61, previstos para a primeira fase de investimentos.

2.2.4. Capacidade futura do sistema de acostagem

Com base nos investimentos previstos para o sistema de acostagem, a presente modelagem foi dimensionada para operar com STS em todos os berços do Porto de Itajaí além de receber navios New Panamax chegando até navio Triple E/ULCS.

Para estimativa da operação de cais, foram realizadas simulações computacionais (simulação dinâmica), os indicadores estabelecidos na modelagem foram descritos no item anterior, “2.1.4. Capacidade futura do sistema aquaviário” nesse caderno de 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 10.

Local	Área de pátio (m ²) ⁽¹⁾	Capacidade estática ⁽³⁾	Quant. tomadas reefers	Pavimentação
Área Pública	66.212,00	2.132 TEUs	180	Asfáltica

Seção C – Engenharia

Local	Área de pátio (m ²) ⁽¹⁾	Capacidade estática ⁽³⁾	Quant. tomadas reefers	Pavimentação
(Porto Público)				
Armazém 03 (Porto Público)	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
APM Terminals (Área Arrendada)	77.652,42	6.400 TEUs	1.105	Intertravados
Armazém "B" (Área Arrendada)	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 10 – Pátios e Armazéns do Porto de Itajaí
Fonte: Consórcio Demarest-Exe-Mind

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.

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 contem 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. Investimentos para operação e armazenagem

Seção C – Engenharia

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.

<i>Descrição</i>	<i>1ª Fase (2023-2025)</i>	<i>2ª Fase (2026-2028)</i>	<i>3ª Fase (2029-2031)</i>
Sistema de Armazenamento			
Aquisição da área Braskarne		R\$ 115.101.231,82	
Aquisição de área de pátios Etapas E e F	R\$ 92.022.906,34		
Aquisição de pátios Etapa D		R\$ 43.462.951,91	
Aquisição da área Valeport	R\$ 22.307.520,45		
Adequação da área de pátios, Etapas E e F	R\$ 53.106.244,81		
Adequação da área de pátio Etapa D		R\$ 25.082.387,15	
Adequação da área Braskarne			R\$ 25.823.091,47
Adequação do pátio da área Armazém 3	R\$ 3.541.452,54		
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\$ 41.473.547,25		
Demolição Edificação Braskarne galpão			R\$ 634.340,44
Demolição do Prédio da área arrendada (APMT) e gates (área arrendada)		R\$ 411.211,48	
Demolição do Prédio da SPI e Gates (cais público)		R\$ 219.624,31	
Demolição do Armazém 3	R\$ 560.742,93		
Nova rede de drenagem e melhorias pavimento, rede elétrica e iluminação e combate a incêndio.	R\$ 29.957.217,63	R\$ 44.935.826,44	
Execução das vigas dos RTG's (Rubber Gantry Crane)	R\$ 68.905.109,42	R\$ 44.310.029,45	R\$ 33.480.417,16
Prédio administrativo e Gates	R\$ 8.621.831,25	R\$ 12.932.746,88	
Aquisição de Rubber Tyred Gantry (RTG)	R\$ 120.508.256,2	R\$ 96.406.605,00	R\$ 24.101.651,25
Spreaders para transtêineres	R\$ 5.975.620,50	R\$ 4.780.496,40	R\$ 1.195.124,10
Aquisição de terminal-tractors	R\$ 13.978.957,73	R\$ 4.659.652,58	
Semi-reboques (trailers)	R\$ 3.228.804,39	R\$ 1.076.268,13	
Implantação de plataformas com tomadas reefer	R\$ 42.251.731,15	R\$ 25.708.095,57	

Tabela 11 Investimentos previstos para o sistema de armazenagem e respectivas fases de implantação

Para descrição dos investimentos previstos no sistema de armazenagem, será realizado descritivo que contempla sua identificação, breve discriminação, justificativa sucinta e os benefícios almejados.

a. Aquisição da área da Braskarne e sua adequação;

A Braskarne é um TUP especializado na movimentação de cargas congeladas, localizando a montante do cais público conforme indicado na Figura 26.

Seção C – Engenharia



Figura 26 – localização Braskarne

Fonte: Consórcio Demarest

O Terminal Portuário, localizado próximo ao berço 4 do Porto de Itajaí tem aproximadamente 35 mil m², sendo 8 mil m² de pátios compreendendo ainda, armazéns, câmaras frias e prédios administrativos. As instalações estão apresentadas na Figura 27.

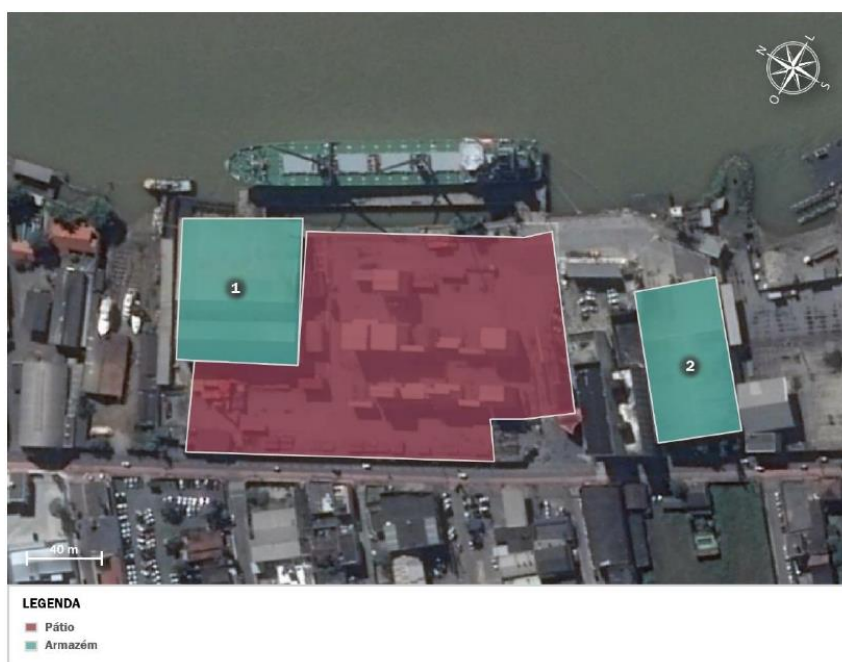


Figura 27 – Instalações Braskarne

Fonte: Plano Mestre Itajaí

O transporte de carga *reefer* solta em navios frigoríficos perdeu o sentido diante das vantagens do seu acondicionamento em contêineres. A atual área da BRASKARNE encontra-se fora da poligonal do Porto Organizado.

Seção C – Engenharia

Com a aquisição deste terminal pelo Porto de Itajaí, demolição das edificações e outras adequações, será possível ampliar a área de armazenagem do Porto que hoje é bastante limitada.

Os valores previstos para ampliação da área de Itajaí contemplam a aquisição da área com investimento estimado em R\$ 115.101.231,82 e na segunda fase, R\$ 25.823.091,47 para adequação da área e armazenamento de contêiner.

b. Aquisição da área da Valeport;

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.

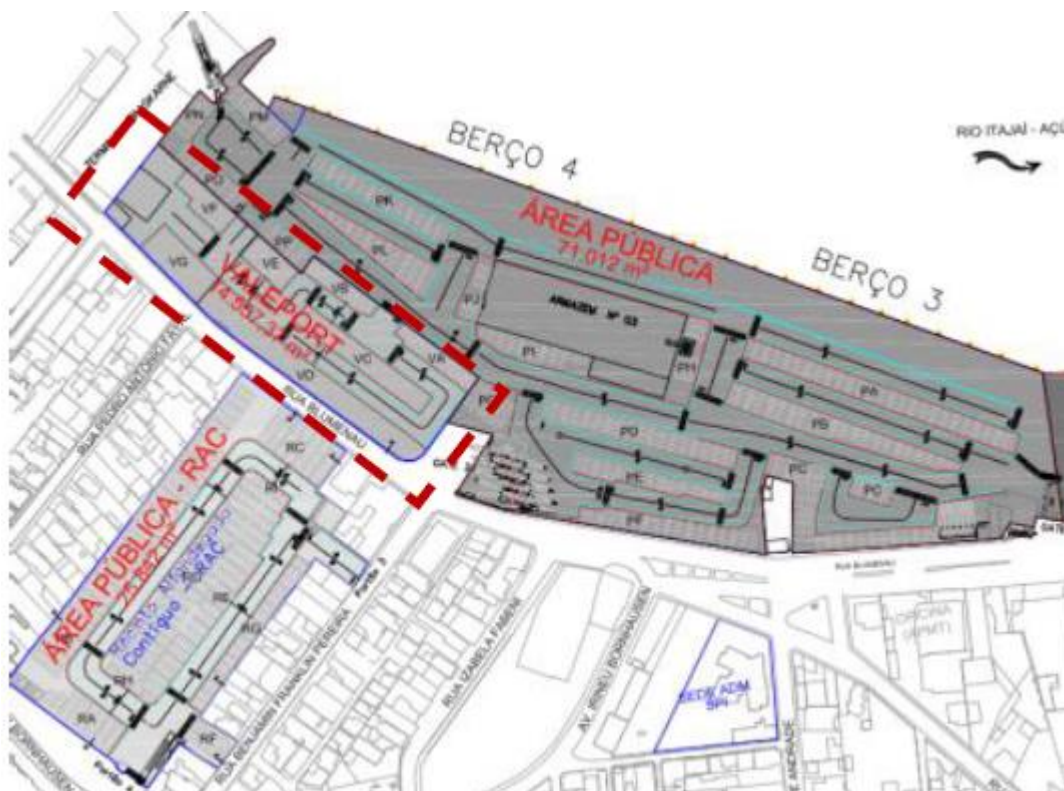


Figura 28 – Instalações Valeport

Fonte: SPI

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 concessão do Porto.

Seção C – Engenharia

Os valores previstos para ampliação da área de Itajaí contemplam a aquisição da área Valeport foi de R\$ 22.307.520,45 na primeira fase de investimentos.

c. 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.

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%, para alcançar 300.000 m², 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 2023.

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 as 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.

Mediante algumas intervenções apresentadas neste relatório, as seguintes áreas líquidas para armazenagem podem ser obtidas:

- ✓ Área do armazém 3 a ser demolido: 4.800 m²
- ✓ Área da BRASKARNE: 20.000 m² (considerado 65% da total)
- ✓ Área da sede da SPI: 2.243 m² (considerado 65% da total)
- ✓ Área da sede da Oficina: 1.797 m² (considerado 65% da total)
- ✓ Área da sede da CTPI: 937 m² (considerado 65% da total)

Seção C – Engenharia

- ✓ Área da sede do CIA: 1.838 m² (considerado 65% da total)



Figura 29 – Identificação de áreas
Fonte: Elaboração própria

Com isso a área total de pátio alcançará 215.878 m². É necessário, além dos terrenos indicados, um acréscimo de área líquida de cerca de 36.224 m². Com esse incremento a área líquida total alcançaria 252.102 m², prevista para o ano de 2057, conforme Anexo C-1: Figura 4 – Layout Conceitual.

A obtenção da área líquida remanescente será obtida através da aquisição e adequação das áreas de expansão denominadas **Etapas D, E e F** conforme ilustrada na Figura 30.

Seção C – Engenharia

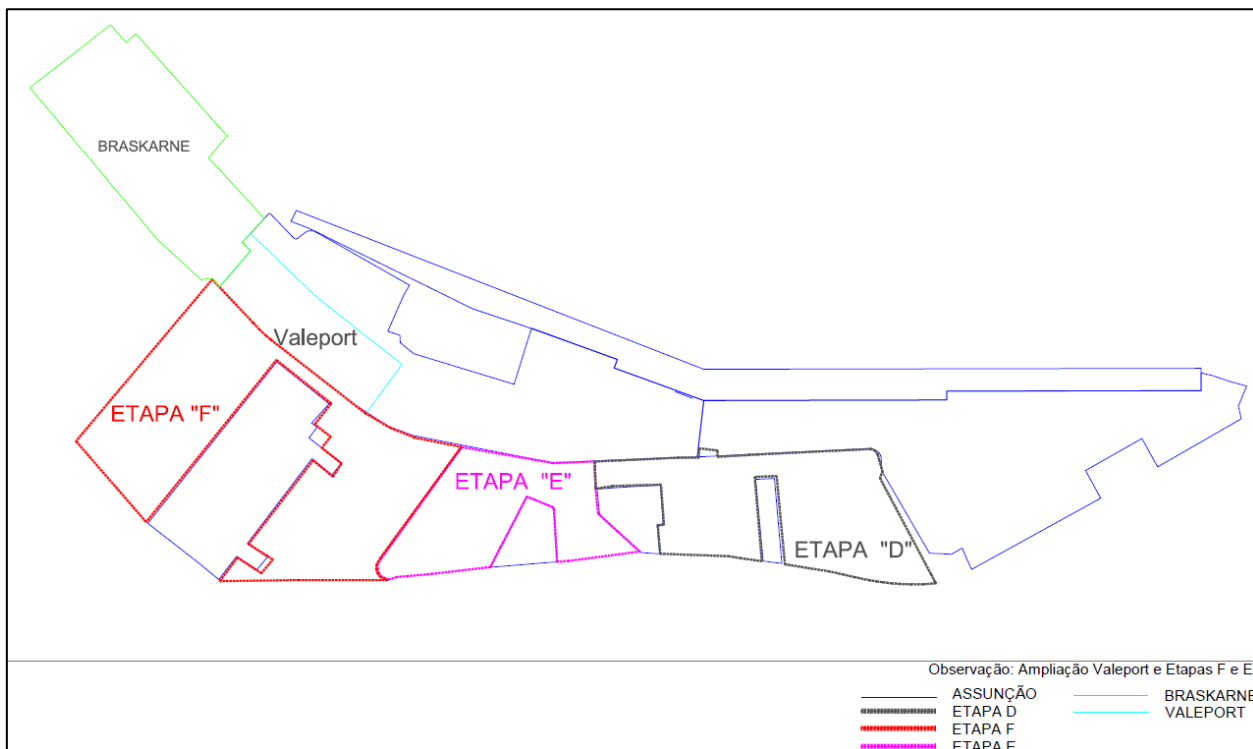


Figura 30 – Etapas D, E e F

Fonte: Elaboração própria

A tabela a seguir apresenta separadamente as **áreas líquidas** (destinadas para armazenamento) previstas no ano de 2057:

Discriminação	Área líquida (m ²)	Descrição
Área total atual	184.263	
Área do armazém 03 a ser demolido	4.800	Demolição e pavimentação e complementos
Área da BRASKARNE	20.000	Aquisição e Readequação de área existente
Incorporação da sede da SPI	2.243	Demolição do prédio e adequação para pátio de contêineres
Incorporação da Oficina	1.797	Demolição do prédio e adequação para pátio de contêineres
Incorporação da CTPI	937	Demolição do prédio e adequação para pátio de contêineres
Incorporação do CIA	1.838	Demolição do prédio e adequação para pátio de contêineres
Área possível dentro da área de expansão D, E e F proposta pela SPI	36.224	Basicamente, desapropriação, demolição de casas e construção de pavimento, drenagem, etc.
Total	252.102 m²	Área líquida prevista para 2057 conforme layout

Tabela 12 – Pátios e Armazéns do Porto de Itajaí

Fonte: Consórcio Demarest

Seção C – Engenharia

Os valores previstos para ampliação da retroárea do porto de Itajaí contempla aquisição e adequação das áreas Etapas D, E e F, sendo estimado o valor total em R\$ 213.674.490,21, sendo investidos na primeira fase (Etapas E e F) R\$ 145.129.151,15 e na segunda fase (Etapa D) R\$ 68.545.339,06.

d. Demolição do Armazém 3 e adequação do pátio;

Está localizado na Retroárea Pública do Porto de Itajaí (Figura 31), interferindo na área do Pátio de Contêineres. Esta intervenção prevê a Demolição, limpeza e pavimentação da área de 4.800 m².



Figura 31 – Localização Armazém 3

Fonte: Elaboração própria

O valor previsto é de R\$ 4.102.195,47 e está prevista para primeira fase de investimentos, para detalhamento dos valores favor consultar a Tabela 11.

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

Os serviços de drenagem considera 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 em blocos intertravados; e
- ✓ Rede elétrica e iluminação.

Seção C – Engenharia

A Adequação do sistema de combate a incêndio da área de pátios consiste em serviços para as mesmas áreas contempladas com a rede de drenagem. São considerados por este item tubos, conexões, válvulas, flanges caixas e acessórios, para adequação das áreas e atendimento as legislações vigentes, corpo de bombeiros, etc.

O orçamento estimado para os serviços detalhados é de R\$ 74.893.044,07, sendo realizados os investimentos na primeira fase em R\$ 29.957.217,63 e segunda fase R\$ 44.935826,44.

f. 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.

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:

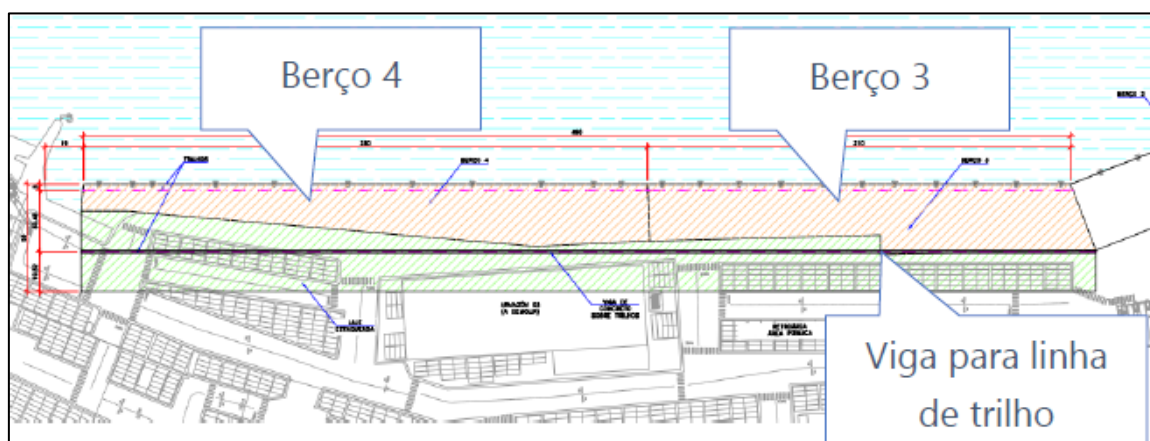


Figura 32 – Localização da laje estaqueada
Fonte: Consórcio Demarest-Exe-Mind

Seção C – Engenharia

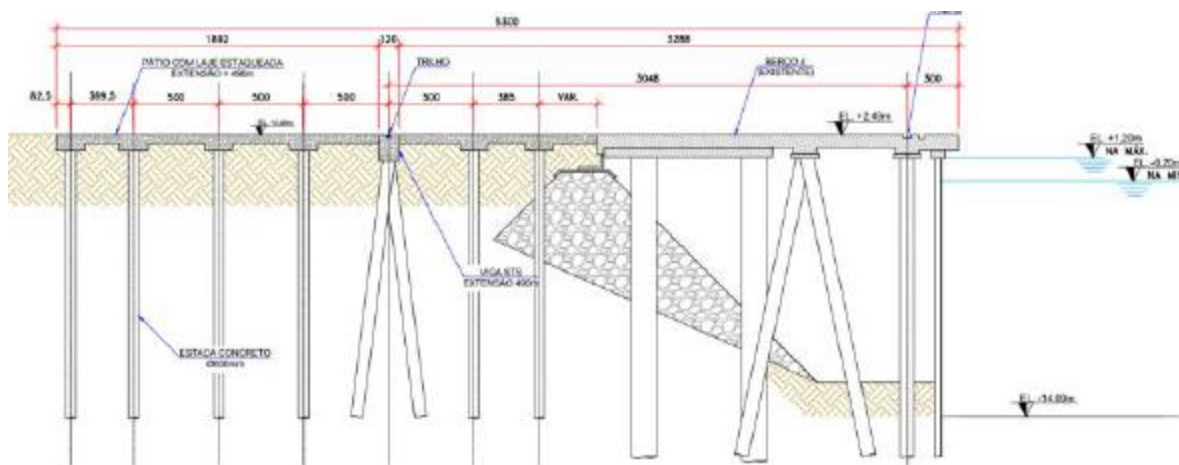


Figura 33 – Seção típica da laje estaqueada
Fonte: Consórcio Demarest-Exe-Mind

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 34.



Figura 34 – Localização do vazio berço 4
Fonte: Consórcio Demarest-Exe-Mind

O orçamento previsto para adequação da faixa de cais do pátio ao longo dos berços 3 e 4 e fechamento do vazio foi de R\$ 41.473.547,25 na primeira fase de investimentos.

g. Demolição de edificação da área arrendada e Gates (APMT);

Seção C – Engenharia

De modo a ampliar a área para o armazenamento de contêineres do Porto de Itajaí, está prevista a demolição do Prédio Administrativo da área arrendada e dos gates existentes na região, conforme indicado na Figura 35.



Figura 35 – Edificação e gates área arrendada
Fonte: Consórcio Demarest

A edificação existente é composta por uma estrutura de concreto armado, com projeção em planta de aproximadamente 880 m² e área construída de aproximadamente 3.520 m².

O orçamento previsto para demolição foi de R\$ 411.211.48 na segunda fase de investimentos.

h. 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 36 e Figura 37.



Figura 36 – Gate área pública
Fonte: Consórcio Demarest

Seção C – Engenharia



Figura 37 – Edificação SPI
Fonte: Consórcio Demarest

O orçamento previsto para demolição foi de R\$ 219.624,31 na segunda fase de investimentos.

i. Demolição de edificação (galpão) da Braskarne;

De modo a ampliar a área para o armazenamento de contêineres do Porto de Itajaí, está prevista a demolição de edificação (galpão) da Braskarne (área em planta aproximada de 5.430 m²).

O valor previsto é de R\$ 634.340,44 e será realizado na terceira fase de investimentos.

j. 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 38, Figura 39 e Figura 40.



Figura 38 – Gate e novo prédio administrativo
Fonte: Elaboração própria

Seção C – Engenharia

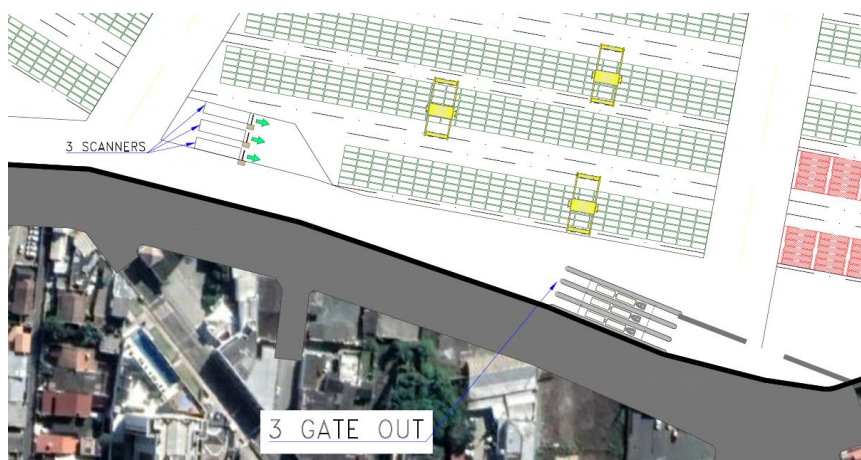


Figura 39 – Gates de saída
Fonte: Elaboração própria

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.

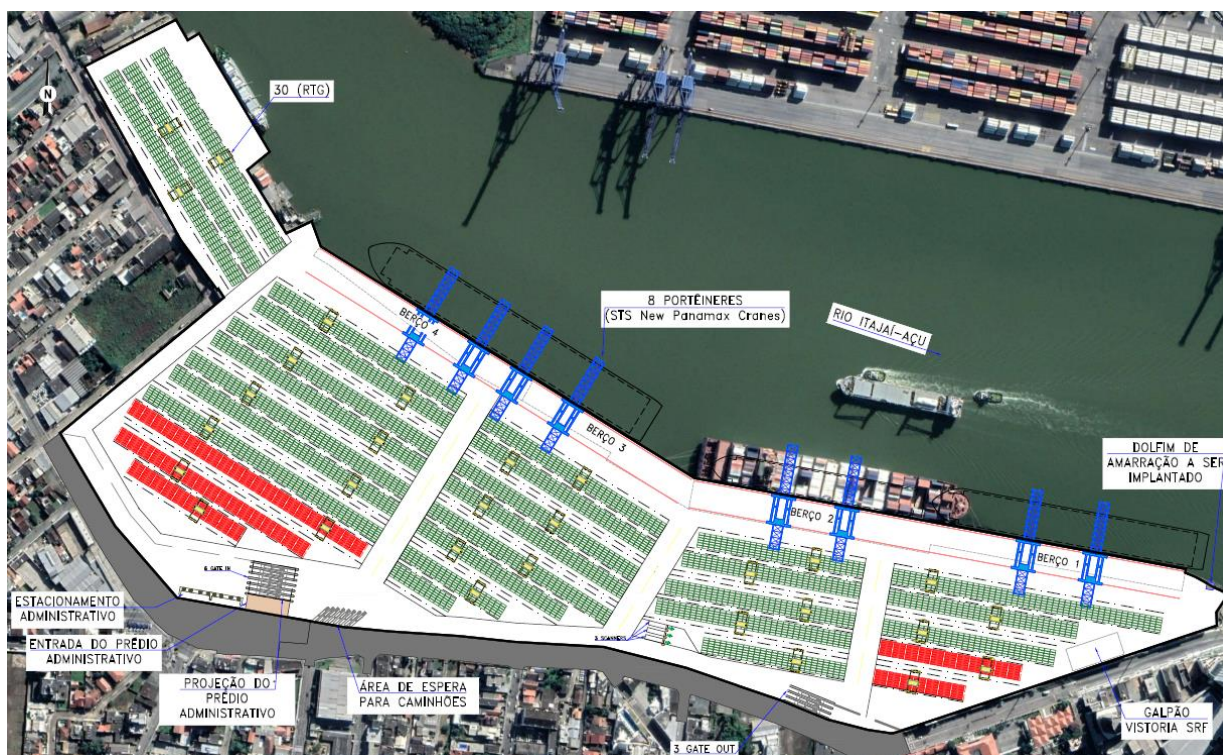


Figura 40 – Localização geral dos gates
Fonte: Elaboração própria

Seção C – Engenharia

O valor destinado para as obras de edificação e Gates é de R\$ 21.554.578,14 e está previsto para segunda e terceira fase de investimentos.

k. 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) na retroárea do Porto. Para tal, faz-se necessária a execução de linhas estaqueadas que permitam a movimentação de tais equipamentos na retroárea.

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

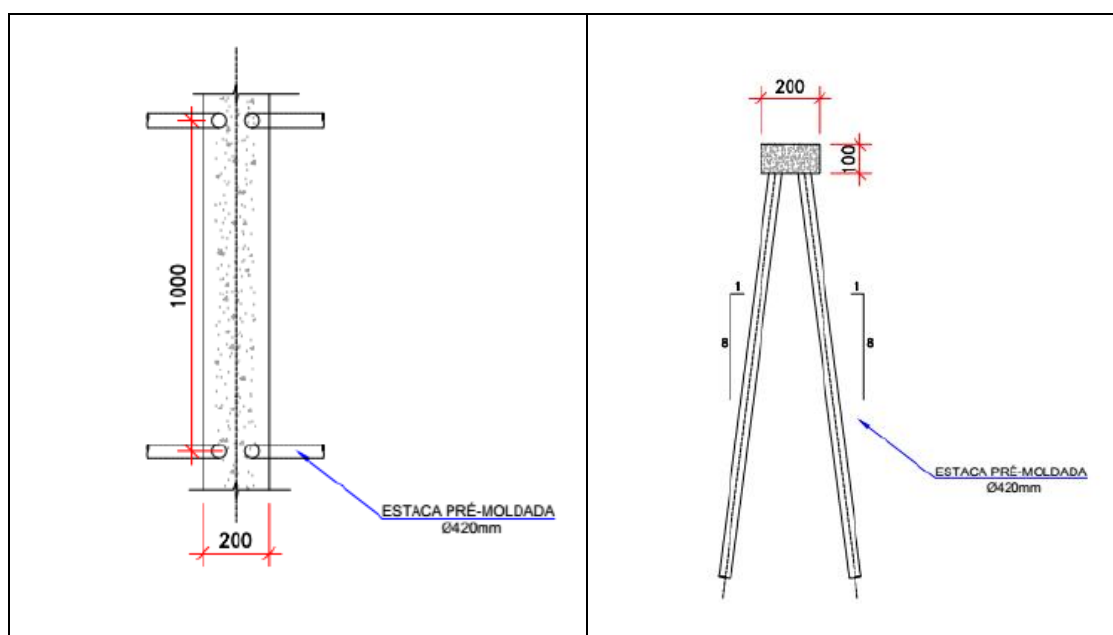


Figura 41 – Vigas RTG's

Fonte: Consórcio Demarest

O orçamento destinado a obras de vigas de rolamento é de R\$ 146.695.556,03 e está previsto para primeira, segunda e terceira fase de investimentos conforme detalhado na Tabela 11.

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.

b. Aquisição de novos equipamentos para operação de contêineres;

- ✓ Aquisição de Rubber Tyred Gantry (RTG) e Spreaders;

Seção C – Engenharia

A operação com RTG permite maior eficiência e produtividade quando comparado com a operação exclusiva com *Reach Stackers*.

De forma complementar, é necessária a implantação de infraestrutura civil (vigas) para acomodar as cargas oriundas do RTG, conforme indicado no Investimento “k Execução das vigas dos RTG’s (Rubber Tyred Gantry Crane)”, além da necessidade de áreas retangulares para permitir o movimento e eficiência do equipamento, sendo necessária a incorporação e sinergia de áreas como a VALEPORT, BRASKARNE e RAC.

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.

São previstos aquisições de 30 RTGs e correspondentes *Spreaders*. Para visualização da área de pátio destinada a RTG, favor consultar Anexo C-1: Figura 4 – Layout Conceitual.

O valor destinado à aquisição dos equipamentos é de R\$ 252.967.753,50 e serão adquiridos nas três fases de investimentos conforme detalhado na Tabela 11.

✓ Aquisição de *Terminal-Tractors* e *Semi-reboques (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 o ponto principal é o STS, 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. Assim a futura concessão contará com 48 TT.

O valor destinado à aquisição dos equipamentos é de R\$ 22.943.682,81 e serão adquiridos na primeira e segunda de investimentos conforme detalhado na Tabela 11.

c. 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 cargas containerizadas. O Porto de Itajaí atualmente apresenta papel de destaque neste segmento.

Foi analisada a participação dessa carga no período de 2016 a 2020 no complexo portuário de Itajaí, que representa da ordem de 22,7% dos contêineres movimentados.

Seção C – Engenharia

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. Em média esses contêineres permitem um giro médio anual 40 vezes cada tomada.

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 2023 a 2057 foi de 3960 unidades.

Levando em consideração que através da indenização serão adquiridas 1.105 unidades, de forma complementar foi necessário investimentos para aquisição de **2.855 unidades**. A indenização para esse item será detalhado a seguir.

Indenização de Equipamentos na retroárea

Conforme mencionado anteriormente, umas das premissas do estudo é que o porto de Itajaí não poderá sofrer descontinuidade operacional, os ativos não reversíveis a Autoridade Portuária em operação, pertencentes a atual arrendatária (APM), deverão ser indenizados pelo futuro concessionário.

Os equipamentos a serem indenizados que operam na retroárea estão listados a seguir:

e. Reach-Stackers

- ✓ 13 Empilhadeiras para Contêiner Cheio - Reach-stackers. Empilhadeiras Kalmar capacidade para 45 toneladas, sendo: 1 ano 2011, 1 ano 2012, 2 ano 2013 e 9 ano 2019.
- ✓ 1 Spreader para Reach-stacker. Spreader adaptável para contêineres em medidas fora do padrão 20 – 40 pés.

f. Balanças

- ✓ 4 balanças rodoviárias. Cada uma das 4 posições do Gate 1 conta com uma balança rodoviária marca Toledo, fabricadas em 2005.

g. Plataforma Tomadas para Container Reefer

- ✓ 32 (trinta e duas) plataformas, sendo que 21 (vinte e uma) possuem 25 (vinte e cinco) tomadas cada, 9 (nove) possuem 50 (cinquenta) tomadas e 2 (duas) possuem 15 (quinze) tomadas cada, e também 2 quadros de 50 (cinquenta) tomadas cada, totalizando 1105 (mil e cinco) tomadas para container reefer.

Os valores de indenização estão apresentados no **Anexo C2- indenização**.

2.3.4. Capacidade futura do sistema de armazenagem

Com base nos investimentos previstos para o sistema de armazenamento contemplando melhorias e expansão de pátio, a capacidade estática do terminal foi dimensionada com os *ground slots* definidos no layout conceitual com 6.324 posições e altura de 5 para contêiner *reefer* e altura de 6 para os demais contêineres, assim totalizando **37.152 TEU de capacidade estática**.

Seção C – Engenharia

Caberá ao futuro concessionário 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, e
- Conjunto trator-reboque (Tractor-Trailer sets) para a movimentação horizontal de contêineres dentro do Terminal.

Para fins desse Estudo foram estabelecidos os quantitativos de **30 RTGs**, 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 concessionário de forma a compatibilizar com a produtividade referencial de embarque/desembarque de contêineres no navio.

De acordo com a literatura técnica, por motivos operacionais, o layout ideal das pilhas operadas com RTGs é que os contêineres sejam empilhados paralelamente à parede do cais para esse porte de 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 **6.324 TEU**.

A capacidade estática do Terminal, que é calculada pela multiplicação dos *ground slots* pela altura média de empilhamento, totaliza **37.152 TEU**.

O dwell time (tempo de permanência) médio das cargas no Terminal foi obtido por meio do Estudo sobre Tempos de Liberação de Mercadorias da Receita Federal¹, totalizando **7,12 dias** para fase definitiva da modelagem, que corresponde à média ponderada observada nos diversos recintos da unidade da Receita Federal em Itajaí-SC.

¹ TIME RELEASE STUDY BRASIL: estudo de tempos de liberação de cargas na importação - Brasil / Secretaria Especial da Receita Federal do Brasil (2020). Os dados coletados e analisados neste estudo referem-se aos procedimentos de importação que tiveram início no Brasil durante os meses de junho e julho do ano de 2019.

Seção C – Engenharia

Considerando que o Terminal operará 24 horas por dias, 365 dias por ano, o giro estimado é de **51 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. E também considerando o índice de utilização de pátio de **80%** para atender fator de pico mensal em relação à média anual, com base no histórico observado do Porto.

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 **1.310 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. Para maiores detalhes sobre dimensionamento do terminal, consultar Seção B – Estudos de Mercado.

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.

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), conforme ilustrado na Figura 18.

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

Seção C – Engenharia

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 concessionária na via citada.

O Contrato apresentará mecanismos de investimento em acessos terrestres fora do porto organizado, caso se vislumbre necessário ao longo da vigência contratual.

Ferrovário

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

Ferrovía Leste-Oeste, mais conhecida como Ferrovía 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 VALEC, ainda depende de comprovar sua viabilidade econômica.

Seção C – Engenharia

Ferrovias Translitorânea - Ferrovias paralelas 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 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.

<i>Descrição</i>	<i>1ª Fase (2023-2025)</i>	<i>2ª Fase (2026-2028)</i>	<i>3ª Fase (2029-2031)</i>
Sistema Terrestre			
Balança rodoviária	R\$ 702.575,88	R\$ 351.287,94	
Scanner móvel	R\$ 11.003.711,61	R\$ 5.501.855,80	

Tabela 13 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 “j. 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 38 e Figura 39.

- ✓ Scanner móvel

Foram previstas as instalações de três Scanners para atendimento da futura demanda do Porto de Itajaí. A localização selecionada para instalação dos scanners está representada no Anexo C-1: Figura 54– Layout Conceitual e Figura 42.

Seção C – Engenharia

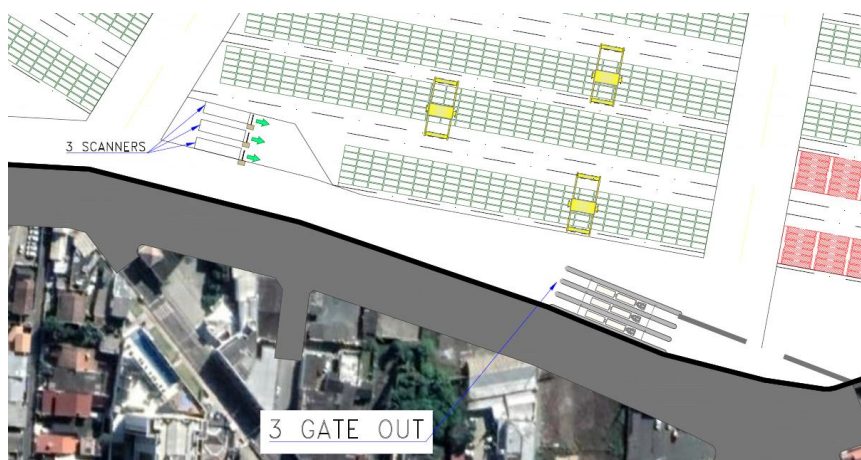


Figura 42 – Scanner e Gates de saída
Fonte: Elaboração própria

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 de entrada localizados na parte sudoeste e 3 gates de saída na parte sudeste do Porto, contudo, é prerrogativa do futuro concessionário estabelecer o quantitativo e a localização dos acessos, respeitado os arruamentos previstos nas áreas comum do Porto.

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 **1,8 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 **60%**.

Por fim, a capacidade dinâmica do sistema de recepção/expedição rodoviário anual do Terminal foi calculada com **1.580 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. 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.

A tabela a seguir mostra que atualmente a capacidade dinâmica total anual do empreendimento é de 540 mil TEU.

No cenário modelado de expansão do Terminal e melhorias, a capacidade dinâmica total anual do empreendimento passará a ser de **1.200 mil TEU**.

Seção C – Engenharia

CÁLCULO DE MICRO-CAPACIDADE

		ITAJAÍ		Terminal de Contêineres								
				Futuro								
	Unidade	Ano base		Fase 1	Fase 2			Fase 3			Fase definitiva	Nota
		2020		2023-2025	2026-2028			2029-2031			2032-2057	
		<i>(público + APM)</i>		<i>(equivalente APM)</i>	<i>(4 STS + equivalente APM)</i>			<i>(4 STS + 2 STS + equivalente APM)</i>			<i>(4 STS + 4STS)</i>	
Sistema de Embarque/Desembarque												
Número de berços	#	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1
Ocupação do berço	%	50%	50%	50%	40%	60%	60%	50%	50%	60%	54%	2
Percentual de tempo de berço alocado	%	7%	92%	100%	100%	85%	50%	100%	90%	55%	100%	
Prancha Média Geral	unid./h	20	35	35	71	35	35	71	43	35	71	3
Fator TEUs/unidades	TEUs/unid.	1,82	1,82	1,82	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	
	mil TEUs	20	520	560	450	280	170	560	310	180	1.200	
Capacidade anual dos berços	mil TEUs	540		560	900			1.050			1.200	
Sistema de armazenagem												
Ground slot ("posições no chão")	TEUs	1.410	1.280	2.572	3.798			5.586			6.324	
Capacidade estática do Terminal	TEUs	7.052	6.400	12.512	22.212			32.724			37.152	
Grau de empilhamento	%	86%	86%	86%	86%			86%			86%	
Índice de utilização do pátio	%	80%	80%	80%	80%			80%			80%	4
Dwell time (tempo de permanência médio)	dias	5,78	5,78	5,78	5,78			7,12			7,12	5
Giro do estoque / ano	#/ano	63	63	63	63			51			51	
	mil TEUs	310	280	540	970			1.160			1.310	
Capacidade armazenagem dinâmica anual	mil TEUs	590		540	970			1.160			1.310	
Sistema de Recepção/Expedição Terrestre												
Número de estações	unid.	2	4	6	3			3			4	
Horas de operação por dia	h	24	24	24	24			24			24	
Carga por caminhão	TEU	1,82	1,82	1,82	1,80			1,80			1,80	
Tempo de movimentação por caminhão	min	5	5	5	1,2			1,2			1,2	
Dias de trabalho por semana	dias	7	7	7	7			7			7	
Taxa de ocupação de segurança	%	60%	60%	60%	50%			50%			50%	
	mil TEUs	230	460	690	1.180			1.180			1.580	
Capacidade Recepção Rodoviária	mil TEUs	690		690	1.180			1.180			1.580	
CAPACIDADE LIMITANTE DO TERMINAL	kt	540		540	900			1.050			1.200	

Notas:

- Berços para operação do Terminal.
- Taxa de ocupação dos berços conforme simulação dinâmica
- Produtividade média total assumida para 4 portêineres em cada berço, com consignação média observada em 2017 de 840,7 unidades/navio, 2,2 horas de tempo não operacional atracado e prancha operacional de 126 unid./h.
- Fator de pico mensal em relação à média anual com base no histórico do Porto.
- Tempo de permanência médio calculado com base na simulação dinâmica, ponderados com a demanda prevista no prazo contratual.

Tabela 14 - 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 descritos nos itens 4.1 ao 4.9 da planilha orçamentária, foram projetados investimentos para o 16ª e 25ª ano contratual correspondente a 50% dos valores destinados a aquisição desses equipamentos.

Para maiores detalhes favor consultar o **Anexo C2- investimentos previstos Capex.**

Seção C – Engenharia

4. 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 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

5. Anexos

O Anexo C-1 de engenharia contém as figuras elaboradas para delimitação das áreas em distintas fases de investimentos, além de layout do terminal no momento da assunção da área e fase definitiva, os arquivos seguem a seguinte composição:

- ✓ **Anexo C-1: Figura 1 – Layout Geral – Assunção da Área**
- ✓ **Anexo C-1: Figura 2 – Delimitação da Área Fase 01**
- ✓ **Anexo C-1: Figura 3 – Delimitação da Área Fase 02 e 03**
- ✓ **Anexo C-1: Figura 4 – Layout Conceitual**
- ✓ **Anexo C-1: Figura 5 – Layout Conceitual com imagem Google**

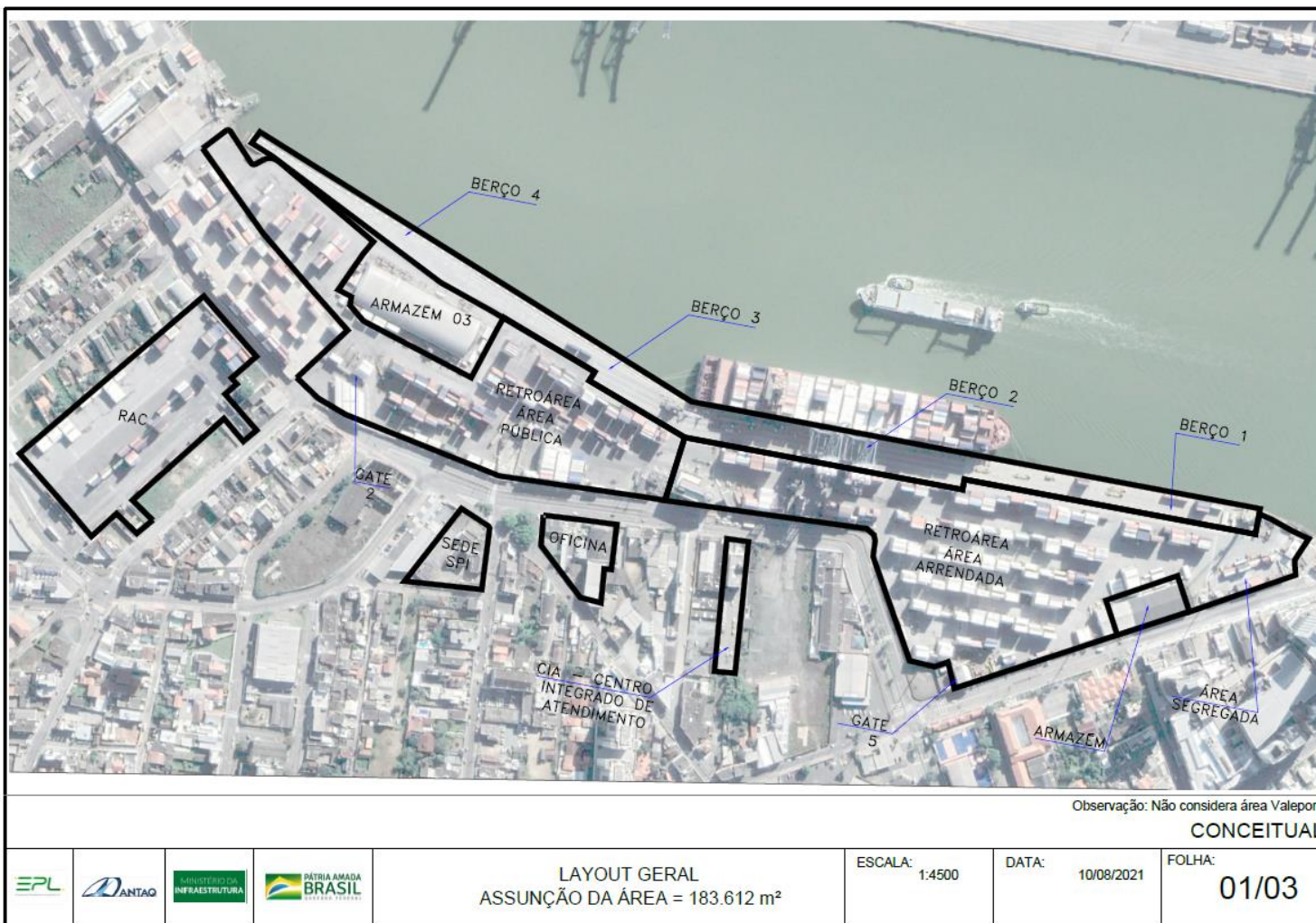
Para o detalhamento dos investimentos previstos foram elaboradas as planilhas orçamentárias contendo o resumo de itens abordados no estudo seguindo a seguinte organização:

- ✓ **Anexo C-2 – Investimentos Previstos Capex**
- ✓ **Anexo C-2 – Indenização**
- ✓ **Anexo C-2 – Ativos existentes**
- ✓ **Anexo C-2 – Locação**

Vale destacar que a planilha presente de Capex (**Anexo C2- investimentos previstos Capex**), em seu valor total, é somado valores destinados a **RETROFIT**. Porém a planilha não considera os valores de Imposto de importação -II para os equipamentos destacados na cor azul e também não foram considerados os efeitos do Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento de Infraestrutura (**REIDI**).

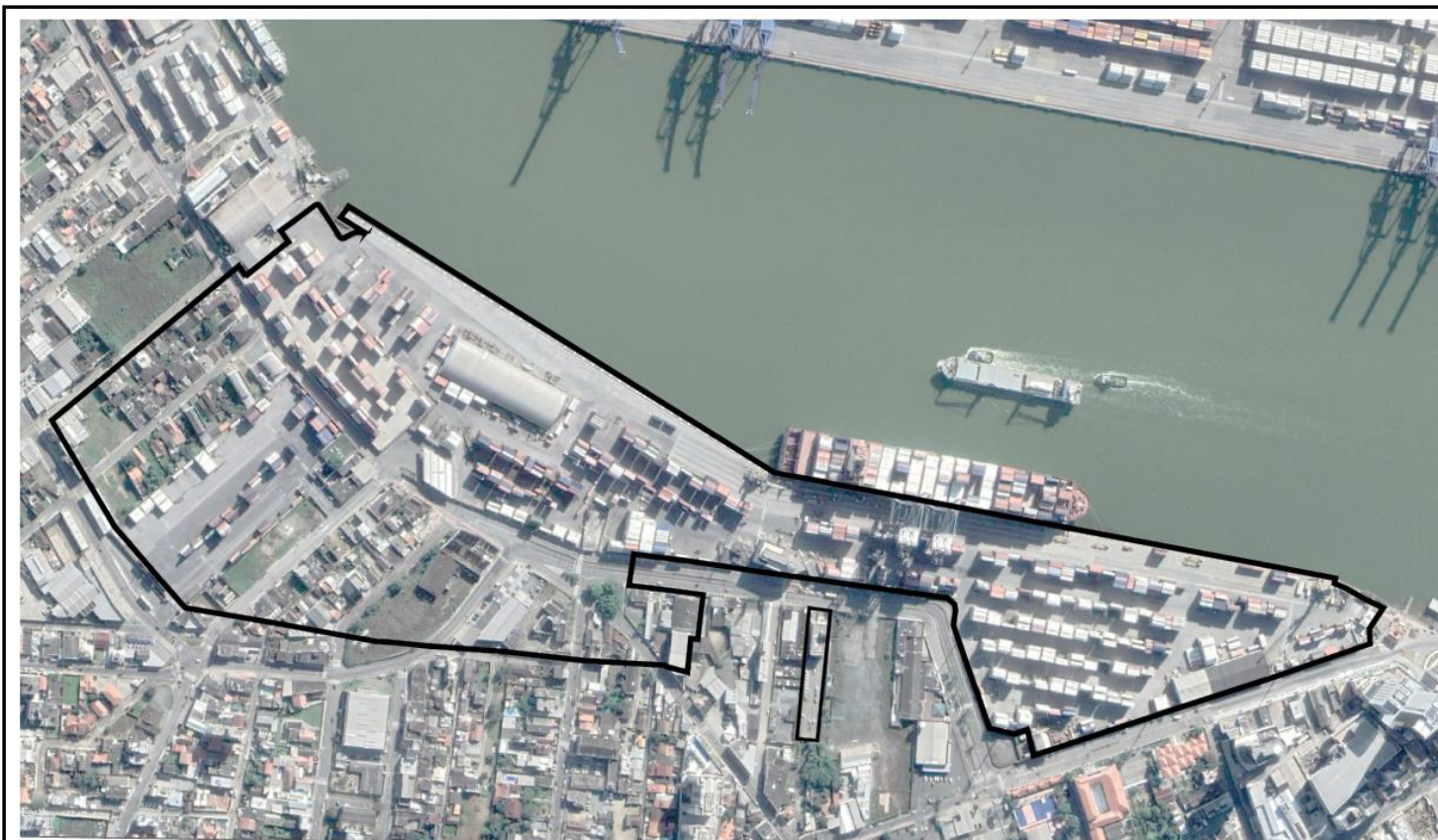
Seção C – Engenharia

Anexo C-1: Figura 1 – Layout Geral – Assunção da Área



Seção C – Engenharia

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



Observação: Ampliação Valeport e Etapas F e E

CONCEITUAL





				<p>FASE 01 ÁREA TOTAL FASE 1 = 270.149 m²</p>	<p>ESCALA: 1:5000</p>	<p>DATA: 10/08/2021</p>	<p>FOLHA: 02/03</p>
--	--	--	--	--	-----------------------	-------------------------	--------------------------------

Seção C – Engenharia

Anexo C-1: Figura 3 – Delimitação da Área Fase 03



CONCEITUAL

				FASES 02 e 03 ÁREA TOTAL FINAL = 348.902 m ²	ESCALA: 1:5500	DATA: 10/08/2021	FOLHA: 03/03
---	---	---	---	--	-------------------	---------------------	------------------------

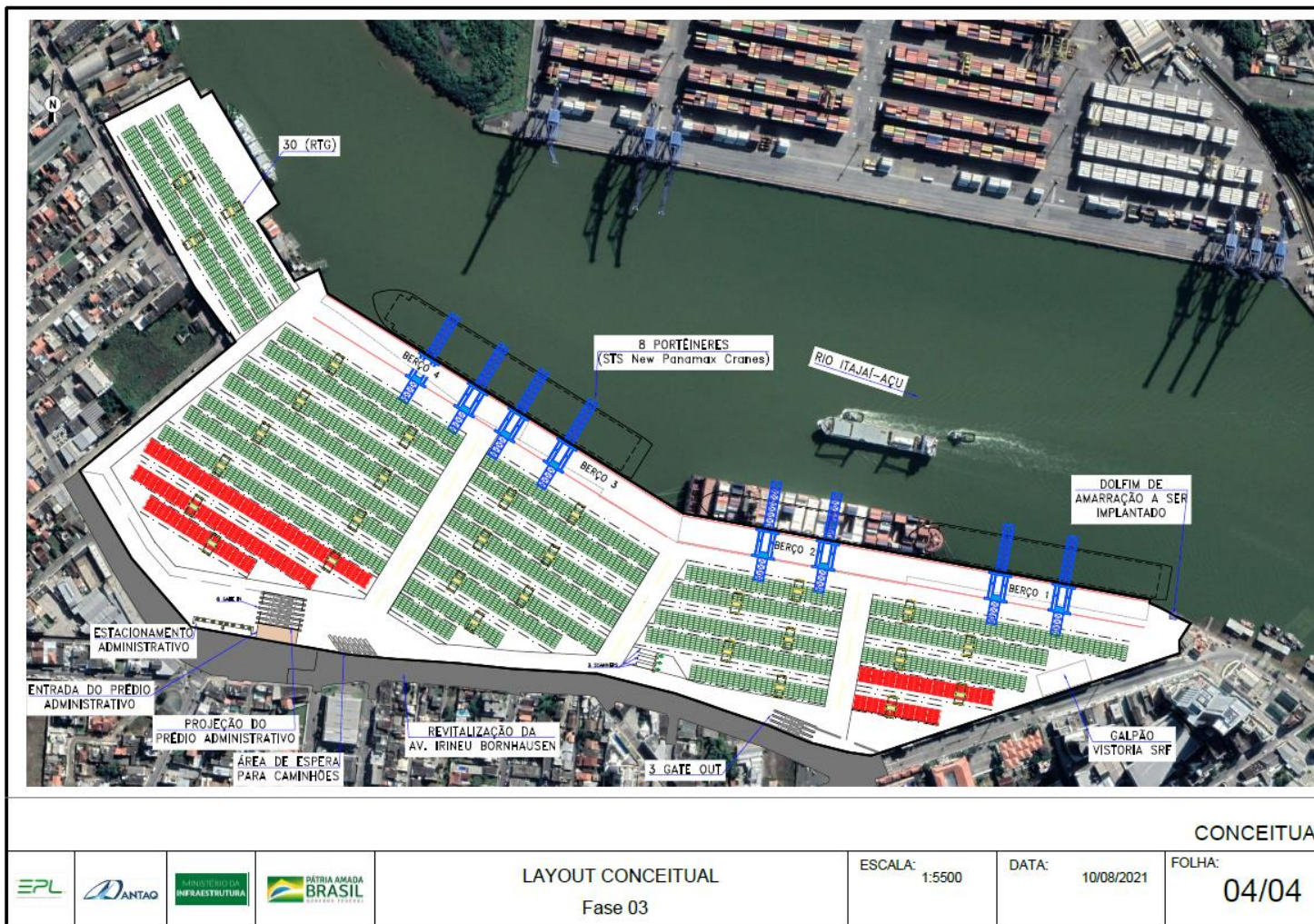
Seção C – Engenharia

Anexo C-1: Figura 4 – Layout Conceitual



Seção C – Engenharia

Anexo C-1: Figura 5 – Layout Conceitual imagem Google



Seção C – Engenharia

Anexo C-2 – Investimentos Previstos Capex

Descrição	Un	Quant.	Custo Unitário	Custo Total	1ª Fase	2ª Fase	3ª Fase	1ª RETROFIT	2ª RETROFIT
					2023-2025	2026-2028	2029-2031	2038 - 16ºANO	2050 - 28ºANO
1 Sistema Aquaviário									
1.1 Dragagem do acesso aquaviário para cota de -16m	m³	5.280.153,54	12,89	68.076.261,12		R\$ 68.076.261,12			
1.2 Readequação Molhe Norte (Fase 2)	LS	1,00	196.103.136,32	196.103.136,32		R\$ 196.103.136,32			
1.3 Remoção parcial/adequações de estruturas existentes na margem esquerda do canal em Navegantes, entre as boias B13 e F15	LS	1,00	3.453.414,60	3.453.414,60	R\$ 3.453.414,60				
1.4 Remoção de casco soçobrado do navio Pallas, Relatório 012918 de 23/01/2018 da Sulmar.	LS	1,00	18.074.367,14	18.074.367,14	R\$ 18.074.367,14				
1.5 Implantação do VTS (Vessel Traffic Service)	LS	1,00	20.411.541,15	20.411.541,15	R\$ 20.411.541,15				
1.6 Reposicionamento do Guia Corrente Próximo à Prefeitura de Navegantes	LS	1,00	7.668.527,82	7.668.527,82	R\$ 7.668.527,82				
1.7 Remoção do Espigão Transversal Próximo à Rua Pres. Nereu Ramos	LS	1,00	715.936,37	715.936,37	R\$ 715.936,37				
1.8 Retirada do Espigão Transversal no Molhe Norte	LS	1,00	272.557,22	272.557,22		R\$ 272.557,22			
1.9 Implantação novo Píer turístico	LS	1,00	93.585.914,08	93.585.914,08			R\$ 93.585.914,08		
1.10 Implantação Edificação Terminal de Passageiros	m²	2.700,00	2.729,28	7.369.047,74			R\$ 7.369.047,74		
1.11 Dragagem Píer Passageiros	m³	765.000,00	12,89	9.863.035,11			R\$ 9.863.035,11		
2 Desenvolvimento de Terminal									
2.1 Aquisição da área Braskarne	m²	35.000,00	3.288,61	115.101.231,82		R\$ 115.101.231,82			
2.2 Aquisição de área de pátios Etapas E e F	m²	71.978,93	1.278,47	92.022.906,34	R\$ 92.022.906,34				
2.3 Aquisição de pátios Etapa D	m²	33.996,07	1.278,47	43.462.951,91		R\$ 43.462.951,91			
2.4 Aquisição da área Valeport	m²	14.557,37	1.532,39	22.307.520,45	R\$ 22.307.520,45				
2.5 Adequação da área de pátios, Etapas E e F	m²	71.978,93	737,80	53.106.244,81	R\$ 53.106.244,81				
2.6 Adequação da área de pátio Etapa D	m²	33.996,07	737,80	25.082.387,15		R\$ 25.082.387,15			
2.7 Adequação da área Braskarne	m²	35.000,00	737,80	25.823.091,47			R\$ 25.823.091,47		
2.8 Adequação do pátio da área Armazém 3	m²	4.800,00	737,80	3.541.452,54	R\$ 3.541.452,54				
2.9 Adequação de uma faixa de 40 m de largura do pátio ao longo dos berços 3 e 4 para possibilitar a estocagem de contêineres	LS	1,00	41.473.547,25	41.473.547,25	R\$ 41.473.547,25				
2.10 Demolição Edificação Braskarne galpão	m²	5.430,00	116,82	634.340,44			R\$ 634.340,44		
2.11 Demolição do Prédio da área arrendada (APMT) e gates (área arrendada)	m²	3.520,00	116,82	411.211,48		R\$ 411.211,48			
2.12 Demolição do Prédio da SPI e gates (cais público)	m²	1.880,00	116,82	219.624,31		R\$ 219.624,31			
2.13 Demolição do Armazém 3	m²	4.800,00	116,82	560.742,93	R\$ 560.742,93				
2.14 Nova rede de drenagem e melhorias pavimento, rede elétrica e iluminação e combate a incêndio.	m²	163.296,63	458,63	74.893.044,07	R\$ 29.957.217,63	R\$ 44.935.826,44			

Seção C – Engenharia

Descrição	Un	Quant.	Custo Unitário	Custo Total	1ª Fase	2ª Fase	3ª Fase	1ª RETROFIT	2ª RETROFIT
2.15 Execução das vigas dos RTG's (Rubber Gantry Crane)	LS	1,00	146.695.556,03	146.695.556,03	R\$ 68.905.109,42	R\$ 44.310.029,45	R\$ 33.480.417,16		
3 Edificações									
3.1 Prédio Administrativo e gates	m²	11.210,00	1.922,80	21.554.578,14	R\$ 8.621.831,25	R\$ 12.932.746,88			
4 Equipamentos									
4.1 Aquisição de Portêineres (STS) com vão 30,48 m (100 pés)	un	8,00	45.525.341,25	364.202.730,00	R\$ 182.101.365,00	R\$ 136.576.023,75	R\$ 45.525.341,25	R\$ 182.101.365,00	R\$ 182.101.365,00
4.2 Spreaders para Portêineres	un	8,00	754.815,21	6.038.521,70	R\$ 3.019.260,85	R\$ 2.264.445,64	R\$ 754.815,21	R\$ 3.019.260,85	R\$ 3.019.260,85
4.3 Aquisição de Rubber Tyred Gantry (RTG)	un	30,00	8.033.883,75	241.016.512,50	R\$ 120.508.256,25	R\$ 96.406.605,00	R\$ 24.101.651,25	R\$ 120.508.256,25	R\$ 120.508.256,25
4.4 Spreaders para transtêineres	un	30,00	398.374,70	11.951.241,00	R\$ 5.975.620,50	R\$ 4.780.496,40	R\$ 1.195.124,10	R\$ 5.975.620,50	R\$ 5.975.620,50
4.5 Aquisição de terminal-tractors	un	48,00	388.304,38	18.638.610,30	R\$ 13.978.957,73	R\$ 4.659.652,58		R\$ 9.319.305,15	R\$ 9.319.305,15
4.6 Semi-reboques (trailers)	un	48,00	89.689,01	4.305.072,51	R\$ 3.228.804,39	R\$ 1.076.268,13		R\$ 2.152.536,26	R\$ 2.152.536,26
4.7 Implantação de plataformas com tomadas reefer	un	2.855,00	23.803,79	67.959.826,72	R\$ 42.251.731,15	R\$ 25.708.095,57		R\$ 33.979.913,36	R\$ 33.979.913,36
4.8 Balança rodoviária	un	9,00	117.095,98	1.053.863,81	R\$ 702.575,88	R\$ 351.287,94		R\$ 526.931,91	R\$ 526.931,91
4.9 Scanner móvel	un	3,00	5.501.855,80	16.505.567,41	R\$ 11.003.711,61	R\$ 5.501.855,80		R\$ 8.252.783,71	R\$ 8.252.783,71
5 Sistema de Acostagem									
5.1 Dolfim de amarração na extremidade do Berço 1 da APMT para possibilitar operação de navios maiores	LS	1,00	4.750.604,01	4.750.604,01	R\$ 4.750.604,01				
5.2 Remoção do Dolfim de Amarração oeste do Pier de Passageiros	LS	1,00	754.244,35	754.244,35	R\$ 754.244,35				
5.3 Novo dolfim de amarração oeste para o Pier de passageiros	LS	1,00	1.880.565,89	1.880.565,89	R\$ 1.880.565,89				
5.4 Novas defensas para navios maiores em todos os berços	un	49,00	305.815,25	14.984.947,33	R\$ 14.984.947,33				
5.5 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.	LS	1,00	11.992.399,07	11.992.399,07	R\$ 7.994.932,72	R\$ 3.997.466,36			
5.6 Contenção da margem direita do canal ao longo da Avenida Prefeito Paulo Bauer com cortina de estacas prancha	LS	1,00	52.284.848,61	52.284.848,61	R\$ 52.284.848,61				
6 DEMAIS									
6.1 Contingências	%	5		95.540.186,25	R\$ 41.812.039,30	R\$ 41.611.508,06	R\$ 12.116.638,89		
6.2 Despesas Administrativas	%	5		95.540.186,25	R\$ 41.812.039,30	R\$ 41.611.508,06	R\$ 12.116.638,89		
7 TOTAL				2.101.884.097	919.864.864	915.453.177	266.566.055	65.835.973	365.835.973
7.1 TOTAL CONTENDO VALORES DE RETROFIT				2.833.556.043					

Data-base: janeiro/2021

Seção C – Engenharia

Anexo C-2 – Indenização

INDENIZAÇÃO

	Descrição	Un	Quantit.	Custo Aquisição	Custo Total - Depreciado	Custo Residual
1	Desenvolvimento de terminal					
2	Edificações					
3	Equipamentos Atual Arrendatária					
3.1	Portêineres STS01 - série 07-1043-TRP03-01	un	1,00	R\$ 13.572.514,03	R\$ 6.382.855,41	R\$ 7.189.658,62
3.2	Portêineres STS02 - série 07-1043-TRP03-02	un	1,00	R\$ 13.572.514,03	R\$ 6.382.855,41	R\$ 7.189.658,62
3.3	Spreaders para Portêiners, marca RAM, capacidade para 50 toneladas, sendo 3 fabricados em 2009 e 1 em 2010	un	3,00	R\$ 754.815,21	R\$ 354.973,02	R\$ 399.842,19
3.4	Gancho para Portêiner (Moitão): Gancho para adaptar o Portêiner na movimentação de Carga Geral ou de Projeto, marca ZPMC fabricado em 2009 com capacidade para 100 toneladas.	un	1,00	R\$ 105.346,70	R\$ 86.085,66	R\$ 19.261,04
3.5	MóBILE Harbour Crane – MHC: série 140703	un	1,00	R\$ 7.471.817,21	R\$ 3.513.831,62	R\$ 3.957.985,59
3.6	MóBILE Harbour Crane – MHC: série 140740	un	1,00	R\$ 9.302.489,95	R\$ 4.374.756,82	R\$ 4.927.733,13
3.7	Spreader para MóBILE Harbour Crane – MHC: Spreader marca Bromma, modelo EH5 – U, ano 2008 com capacidade de 41 toneladas.	un	1,00	R\$ 405.221,74	R\$ 231.979,81	R\$ 173.241,93
3.8	Spreader para MóBILE Harbour Crane – MHC: Spreaders marca RAM modelo 2740 com capacidade de 41 toneladas, um ano 2012 e outro ano 2013	un	1,00	R\$ 405.221,74	R\$ 231.979,81	R\$ 173.241,93
3.9	Spreader para MóBILE Harbour Crane – MHC: Spreaders marca RAM modelo 2740 com capacidade de 41 toneladas, um ano 2012 e outro ano 2014	un	1,00	R\$ 457.910,47	R\$ 229.832,52	R\$ 228.077,95
3.10	Reach-stackers: ano 2013 - série n° H11300763	un	1,00	R\$ 939.546,86	R\$ 411.265,02	R\$ 528.281,84
3.11	Reach-stackers: ano 2013 - série n° H11300764	un	1,00	R\$ 939.546,86	R\$ 411.265,02	R\$ 528.281,84
3.12	Reach-stackers: ano 2012 - série n° A11300937	un	1,00	R\$ 850.000,00	R\$ 372.067,94	R\$ 477.932,06
3.13	Reach-stackers: ano 2011 - série n° H11300555	un	1,00	R\$ 600.000,00	R\$ 258.096,50	R\$ 341.903,50
3.14	Reach-stackers: ano 2019	un	9,00	R\$ 13.890.694,74	R\$ 1.666.883,37	R\$ 12.223.811,37
3.15	Balanças: ano 2005 - Cada uma das 4 posições do Gate 1 conta com uma balança rodoviária. Marca Toledo, fabricadas em 2005.	un	4,00	R\$ 559.118,93	R\$ 433.317,17	R\$ 125.801,76
3.16	32 Plataformas totalizando 1105 (mil e cinco) tomadas para container reefer.	un	1.105,00	R\$ 26.303.190,38	R\$ 20.384.972,54	R\$ 5.918.217,83
4	Sistema de Acostagem					
5	Sistema Aquaviário					
7	TOTAL			90.129.948,84		44.402.931,21

Seção C – Engenharia

Anexo C-2 – Ativos existente

Benefitorias para fins de cálculo de manutenção e seguro

	Descrição	Un	Quantitativo	Custo Unitário	Custo Total - Novo
1	Desenvolvimento de terminal e Sistema de Acostagem				
1.1	Pátio cais berço 1 - Arrendatário - (60.866,52m ²) desconsiderando Armazém (2.288m ²)	m ²	60.866,52	1.901,61	115.744.091,45
1.2	Pátio cais berço 2 - Arrendatário - CAIS - BERÇO 2 (18.400m ²)	m ²	18.400,00	6.281,19	115.573.940,00
1.3	Pátio + cais berço 3 - público - (29.130m ²) desconsiderando Portaria (600m ²)	m ²	29.130,00	2.984,43	86.936.508,00
1.4	Pátio cais berço 4 - Público - CAIS - BERÇO 4	m ²	38.001,72	2.302,53	87.500.000,00
1.5	RAC - Recinto Alfandegado Contíguo - público desconsiderando edificação	m ²	30.752,52	814,97	25.062.535,87
2	Edificações				
2.1	Galpão APMT	m ²	2.500,00	2.672,01	6.261.863,50
3	Equipamentos				
3.1	Subestação - Arrendatário (subestação 3, subestação área A2, área B e Área C)	Ls	3,00	395.457,09	1.186.371,28
3.2	Portêineres STS01 - série 07-1043-TRP03-01	un	1,00	13.572.514,03	13.572.514,03
3.3	Portêineres STS02 - série 07-1043-TRP03-02	un	1,00	13.572.514,03	13.572.514,03
3.4	Spreaders para Portêiner, marca RAM, capacidade para 50 toneladas, sendo 3 fabricados em 2009 e 1 em 2010	un	3,00	251.605,07	754.815,21
3.5	Gancho para Portêiner (Moitão): Gancho para adaptar o Portêiner na movimentação de Carga Geral ou de Projeto, marca ZPMC fabricado em 2009 com capacidade para 100 toneladas.	un	1,00	105.346,70	105.346,70
3.6	MóBILE Harbour Crane – MHC: série 140703	un	1,00	7.471.817,21	7.471.817,21
3.7	MóBILE Harbour Crane – MHC: série 140740	un	1,00	9.302.489,95	9.302.489,95
3.8	Spreader para MóBILE Harbour Crane – MHC: Spreader marca Bromma, modelo EH5 – U, ano 2008 com capacidade de 41 toneladas	un	1,00	405.221,74	405.221,74
3.9	Spreader para MóBILE Harbour Crane – MHC: Spreaders marca RAM modelo 2740 com capacidade de 41 toneladas, um ano 2012 e outro ano 2013	un	1,00	405.221,74	405.221,74
3.10	Spreader para MóBILE Harbour Crane – MHC: Spreaders marca RAM modelo 2740 com capacidade de 41 toneladas, um ano 2012 e outro ano 2014	un	1,00	457.910,47	457.910,47
3.11	Reach-stackers: ano 2013 - série n° H11300763	un	1,00	939.546,86	939.546,86
3.12	Reach-stackers: ano 2013 - série n° H11300764	un	1,00	939.546,86	939.546,86
3.13	Reach-stackers: ano 2012 - série n° A11300937	un	1,00	850.000,00	850.000,00
3.14	Reach-stackers: ano 2011 - série n° H11300555	un	1,00	600.000,00	600.000,00
3.15	Reach-stackers: ano 2019	un	9,00	1.543.410,53	13.890.694,74
3.16	Balanças: ano 2005 - Cada uma das 4 posições do Gate 1 conta com uma balança rodoviária. Marca Toledo, fabricadas em 2005.	un	4,00	139.779,73	559.118,93
3.17	32 Plataformas totalizando 1105 (mil e cinco) tomadas para container reefer.	un	1.105,00	23.803,79	26.303.190,38
3.18	628 tomadas reefer, sendo 180 na área pública e 448 no RAC	un	928,00	23.803,79	22.089.919,16
4	Demais				
4.1	Engenharia e administração	%	5%		27.524.258,91
4.2	Contingências	%	5%		27.524.258,91
6	TOTAL				605.533.695,91

Data-base: janeiro/2021.

Seção C – Engenharia

Anexo C-2 – Locação

LOCAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

	Descrição	Un	Quantit.	Custo Unitário	Vida Útil	Locação Mensal	Custo locação Total (mês)
1	Equipamento Atual Arrendatária						
1.1	Empilhadeira para Contêiner Vazio: empilhadeira Kalmar, ano 2010, com capacidade de 10 toneladas.	un	1,00	R\$ 1.499.658,30	5 anos	R\$ 36.628,33	R\$ 36.628,33
1.2	Empilhadeiras de Garfo: Empilhadeiras Maximal, ano 2013, com capacidade de 3 toneladas.	un	6,00	R\$ 139.262,75	5 anos	R\$ 3.401,42	R\$ 20.408,50
1.3	Empilhadeira de Garfo: empilhadeira Maximal, ano 2013, com capacidade para 7 toneladas.	un	1,00	R\$ 610.134,02	5 anos	R\$ 3.235,75	R\$ 3.235,75
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.	un	4,00	R\$ 132.479,77	5 anos	R\$ 3.235,75	R\$ 12.942,98
1.5	Plataforma Elevatória: Plataforma Elevatória, tipo tesoura, marca Genie para serviços gerais, ano, 2013, com capacidade para 230 quilos	un	1,00	R\$ 47.902,76	5 anos	R\$ 1.170,00	R\$ 1.170,00
1.6	Empilhadeiras para Contêiner Cheio - Reach-stackers: Empilhadeiras Kalmar capacidade para 45 toneladas, ano 2008.	un	3,00	R\$ 2.142.369,00	5 anos	R\$ 52.326,19	R\$ 156.978,56
7	TOTAL mês						R\$ 231.364,12

Data-base: janeiro/2021.