
Seção C – Engenharia

1. Introdução

Esta seção apresenta os estudos preliminares de engenharia e afins sobre a área de arrendamento denominada **SSB-01**, localizada no Complexo Portuário de São Sebastião -SP, destinada à implantação de empreendimento para movimentação e armazenagem de granéis sólidos vegetais (açúcar a granel, malte e cevada), granéis sólidos minerais (fertilizantes, coque de petróleo, barrilha e sulfatos) e carga geral (açúcar ensacado), no âmbito do planejamento do Governo Federal.

Atualmente no Porto de São Sebastião, as principais operações aquaviárias ocorrem no berço 101. As operações portuárias consistem basicamente no transporte de caminhões que acessam o cais, interligando as movimentação de carga e descarga dos produtos através de guindaste de bordo dos navios, não havendo sistema mecanizado. Portanto, atualmente não existe píer com equipamento dedicado (shiploader) para movimentação da carga dentro da poligonal do Porto Organizado de São Sebastião.

Ante o exposto, em busca de consolidar um terminal especializado para movimentação de granéis sólidos e expandir a capacidade de movimentação da carga no Porto de São Sebastião, o presente estudo de viabilidade utilizou como principais premissas a ampliação da capacidade de expedição e recepção aquaviária, implantação de estrutura de armazenamento e sistema de recepção/expedição rodoviária, nas quais compreendem os seguintes itens:

- Expansão da capacidade aquaviária do Porto com novo píer;
- Implantação de sistema de recepção/expedição rodoviária com eficiência e que resguarde uma boa relação porto cidade; e
- Implantação de capacidade estática na área do porto organizado;

Vale destacar que o estudo apresenta um **arranjo conceitual** de engenharia que visa atender a diversas finalidades, entre as quais definir valores a serem considerados na equação econômico-financeira do empreendimento. Devido ao caráter conceitual do arranjo apresentado, a arrendatária poderá propor soluções de engenharia distintas no seu Plano Básico de Implantação - PBI, desde que observados os Parâmetros do arrendamento e os investimentos mínimos obrigatórios estabelecidos na minuta de Contrato.

O layout existente do porto, contendo a indicação de locação da infraestrutura aquaviária existente e zoneamento das áreas do Porto organizado, pode ser visualizado nessa Seção de engenharia, Anexo C-1: Figura 1 – Layout Geral.

2. Descrição da Estrutura Operacional

A superfície total da área do futuro arrendamento será de aproximadamente 261.941 m² (duzentos e sessenta e um mil, novecentos e quarenta e um metros quadrados), abrangendo área *onshore* composta por duas áreas de pátios que totalizam 253.265m² e área *offshore* de 8.676 m², conforme demonstrado no Anexo C-1: Figura 4 – Delimitação da Área fase 03.

Seção C – Engenharia

Conforme mencionado anteriormente, a futura área SSB-01 *onshore* é composta por distintos zoneamentos portuários, incluindo os pátios 3 e 4. A premissa adotada foi disponibilizar de forma faseada parte das áreas dos pátios, sendo a princípio preservada as áreas denominadas Pátio 03A, Pátio 04A e Pátio 03B. Portanto foi previsto regra de transição em três etapas que antecedem a situação definitiva desse futuro arrendamento.

As delimitações das áreas citadas estão apresentadas nessa Seção, Anexo C-1: Figura 1 – Layout Geral.

Como principais premissas para a regra de transição, buscaram-se:

- Resguardar o planejamento estratégico realizado pela Autoridade Portuária;
- Resguarda as movimentações existentes para que não haja infraestrutura ociosa e descontinuidade operacional; e
- Estruturação estratégica faseada das áreas com a realização de investimentos em infraestrutura para expansão de capacidade e movimentação de granéis sólidos.

Portanto, será realizada fase de transição para disponibilização das áreas ao futuro arrendatário do SSB-01, incluindo a faixa de píer que fará parte do arrendamento, conforme indicado a seguir:

| Etapas | Período | Descrição |
|-----------------------|------------------------------------|--|
| 1ª etapa de Transição | 1º ano contratual (1 ano) | Receberá área inicial de 90.680 m ² equivalente a área pátio 04B; realizará preparação da área para novas instalações; aterro, pavimentação e drenagem; realização de investimentos para a instalação de armazenamento; sistemas de recepção/expedição rodoviária; edificação administrativa; licenciamento. Observação: sem operação portuária nos dois primeiros anos de contrato. |
| 2ª etapa de Transição | 2º ano contratual (1 ano) | No segundo ano receberá a área complementar de aproximadamente 132.913 m ² (Pátio 04A e Pátio 03B), de forma a obter área total de 223.593 m ² . Continuação de realização da 1ª fase de investimentos (instalação das áreas descarregamento/carregamento rodoviário, pavimentação de estacionamentos, instalação parcial do sistema transportador de correias). Observação: sem operação portuária nos dois primeiros anos de contrato. |
| 3ª etapa de Transição | 3º ano contratual (1 ano) | No terceiro ano receberá área complementar estruturada de aproximadamente 29.593 m ² (Pátio 03A), totalizando 253.265 m ² (<i>onshore</i>). Início dos investimentos em área comum ao porto, tudo no prazo limite de 5 anos a partir da assunção da área. Observação: início de operação portuária com utilização do berço público 101. |
| Situação Definitiva | 6º ao 25º ano contratual (23 anos) | Na situação definitiva, a área total será de aproximadamente 261.941 m ² contemplando área onshore e offshore, sendo a segunda composta por faixa de píer do berço externo. Passa a exercer operação portuária com capacidade estática total projetada, operação em dois berços públicos e um berço exclusivo destinado ao terminal. Finalização das obras em área comum ao porto no quinto ano de contrato. |

Tabela 1 – Plano de transição
Fonte: Elaboração própria

A área é caracterizada como *brownfield* (previamente ocupada por estruturas permanentes). Portanto, o empreendimento será executado sobre terreno com estruturas existentes, podendo essas ser demolidas ou renovadas.

O futuro arrendatário deverá realizar investimentos em instalações e equipamentos necessários para o terminal **SSB-01 e o Porto de São Sebastião**, considerando as seguintes relações de investimentos mínimos:

Seção C – Engenharia

- Construção de ponte de acesso e píer de atracação contendo dois novos berços. Berço público dimensionado para atender navios de no mínimo 80.000 TPB, com profundidade natural mínima de -15m DHN; Berço de uso exclusivo SSB-01 dimensionado para atender navios de no mínimo 120.000 TPB, com profundidade natural mínima superior a -15m DHN;
- Construção de sistema de recepção/expedição rodoviária dimensionada para atender a demanda projetada para o terminal, sendo primordial resguardar uma boa relação Porto cidade, com serviços de agendamento, infraestrutura interna adequada para os caminhões de modo a garantir bom fluxo operacional em momentos de pico sem afetar o acesso e áreas públicas externas do porto;
- Implantação de capacidade estática mínima de 190.000 toneladas e adequada infraestrutura de pátio com pavimentação e drenagem;
- Implantação de sistema mecanizado integrado para atender o berço de uso exclusivo do arrendamento com capacidade operacional equivalente ao navio tipo de projeto; e
- Investimentos em implantação de via de acesso pública, pavimentada, que interligará os pátios 1, 2, 3 e 4 ao novo píer de atracação;

2.1. Sistema Aquaviário

A área de arrendamento **SSB01** será atendida pelo cais existente no berço 101 e a nova infraestrutura de atracação, contendo dois berços, sendo um berço público e o outro de uso exclusivo do arrendamento.

De acordo com o PDZ¹, o Porto de São Sebastião possui berço de atracação externo (berço 101) com 150 m de cais e 75 m de *dolphins*, totalizando 225 m. A profundidade do berço 101 é de 8,5-9m, condicionada a preamar de 0,5 m.

Segundo o Plano Mestre do Porto², a infraestrutura de atracação do berço 101 possui 275 m de comprimento e 10m de profundidade.

Portanto, com a infraestrutura de atracação do berço 101 estando limitada para receber navios de maiores portes, além da limitação operacional que em 2023 apresentou aproximadamente 71% de taxa de ocupação, o futuro arrendatário realizará investimentos para a construção de píer de atracação contendo dois novos berços.

O berço público dimensionado para atender navios de no mínimo 80.000 TPB, com profundidade natural mínima de -15m DHN atender as diversas cargas demandadas pelo porto de São Sebastião.

O segundo berço será de uso exclusivo do futuro terminal SSB-01, sendo dimensionado para atender navios de até 120.000 TPB, com profundidade natural mínima superior a -15m DHN.

Caberá também ao futuro arrendatário a realização de investimentos para aquisição e instalação de equipamentos e de movimentação portuária.

¹ Plano de desenvolvimento e zoneamento do Porto de São Sebastião – agosto 2009

² Plano Mestre complexo Portuário de São Sebastião – setembro 2018

Seção C – Engenharia

Na modelagem do estudo foi prevista aquisição de shiploader com capacidade nominal mínima de 2.000 t/h, alimentado por linha transportadora de 2.000 t/h. O limite operacional do berço foi projetado para atender navios graneleiros do tipo Capesize de TPB 120.000 t.

O sistema mecanizado referenciado será de uso exclusivo do terminal, sendo a infraestrutura de atracação do berço externo parte da área de arrendamento. Foi prerrogativa do estudo que a locação dos novos berços projetados não necessite de realização de obras de dragagem de aprofundamento, sendo a estrutura de atracação estrategicamente locada em área com profundidade natural com cota nominal de -15m (DHN) para o berço interno (navios de TPB 80.000) e externo com profundidade superior a -15m (DHN), atendendo navio Capesize de TPB 120.000 t.

As projeções de berços foram definidas com utilização de subsídios de batimetria da região disponibilizados pela Autoridade portuária, além do uso da Carta Náutica do Porto de São Sebastião.

O layout conceitual do sistema de atracação contendo a projeção das isóbatas estão apresentadas na figura abaixo.

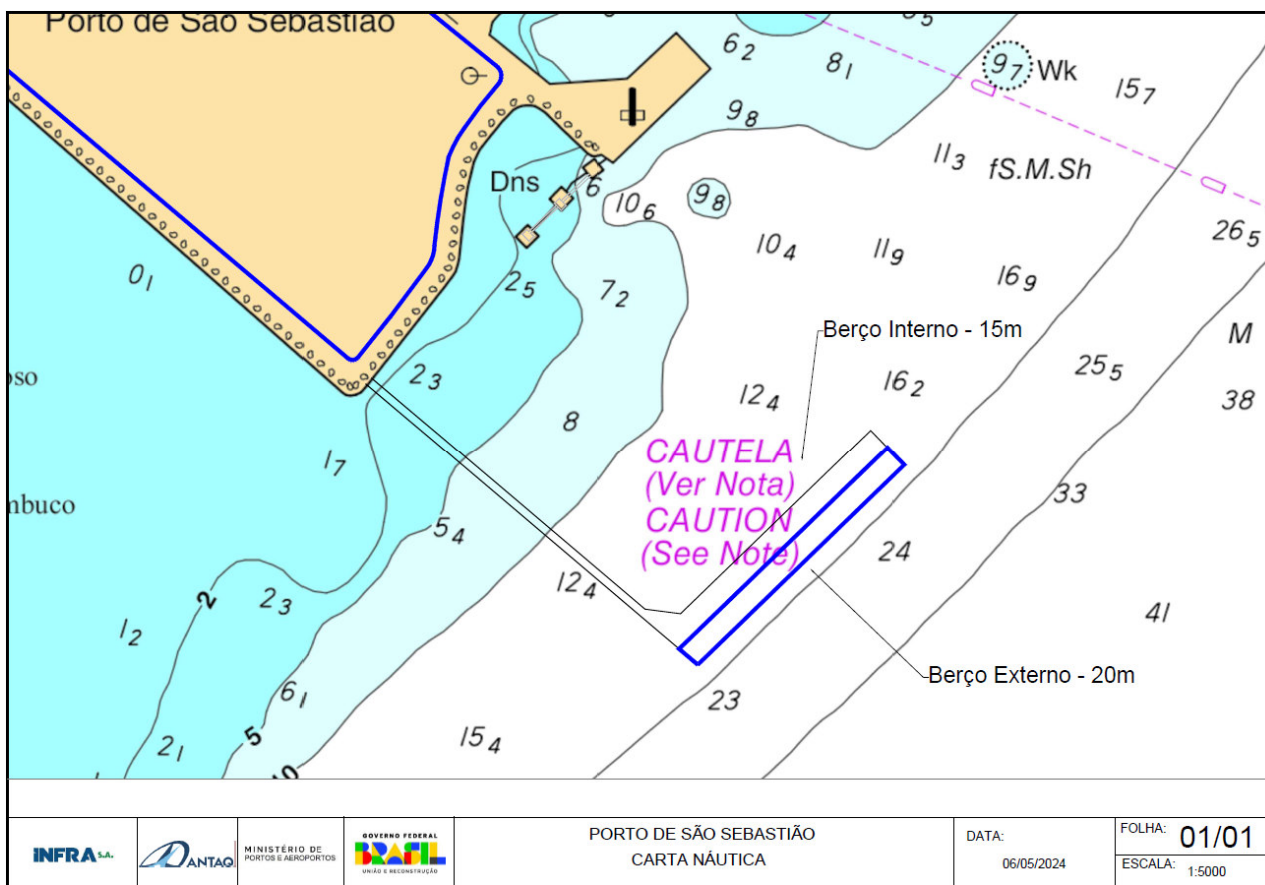


Figura 1 – Projeção de Berço
Fonte: Elaboração própria

Seção C – Engenharia

Para as obras descritas no novo píer de atracação, importante atentar que os quantitativos são estimativos, cabendo aos licitantes a realização dos estudos de campo, coleta de dados junto a Autoridade Portuária e/ou avaliações técnicas que se mostrem necessárias para subsidiar suas propostas.

Para definição da capacidade do terminal foram considerados os seguintes critérios:

- Dois berços serão de uso público e apenas um será de uso exclusivo do terminal SSB-01;
- Mix de carga a serem movimentados que contempla granéis sólidos vegetais (açúcar a granel e ensacada, malte e cevada) e granéis sólidos minerais (fertilizantes, coque de petróleo, barrilha e sulfatos);
- Pranchas operacionais distintas, contendo movimentação com equipamentos mecanizados e utilização de guindastes de bordo;

Para fins de cálculo de capacidade do sistema de embarque e desembarque, foi estabelecida a taxa de ocupação de berço de 70%, compreendendo a disponibilidade dos 3 berços, garantindo um bom nível de serviço, evitando formações de fila.

A taxa de ocupação do berço de 70% leva em consideração a ponderação dos diversos produtos previstos a serem movimentados no terminal, conforme estabelecido no estudo de demanda.

Contudo, serão apresentados a seguir, de forma individual, os parâmetros operacionais definidos para cada carga movimentada;

2.1.1. Açúcar granel

Para atender a demanda projetada para movimentação de açúcar granel, a área do futuro SSB-01 será atendida pelo **berço mecanizado** de uso exclusivo do terminal.

Para a movimentação de açúcar foi prevista a utilização de *shiploader* com capacidade nominal de 2.000 t/h, alimentado por linha transportadora de mesma potência interligando o armazém estruturado a ser construído no terminal. A movimentação de açúcar a granel ocorrerá no fluxo de embarque, conforme ilustrado na Figura 2.



Figura 2 – Fluxograma de operações de açúcar granel
Fonte: Elaboração própria

A prancha média geral, que corresponde à relação média de carga movimentada pelo período total de atracação, foi calculada com aproximadamente **986 toneladas hora**, considerando uma projeção de consignação média, após construção do novo berço, de 60.000 toneladas por navio, as melhores médias de tempos não operacionais observados (2020 -2023) no porto de São Sebastião e prancha operacional de 1.200 toneladas por hora.

Seção C – Engenharia

A referência para estabelecer a prancha operacional, ou seja, a produtividade horária de embarque no navio é o desempenho esperado de um equipamento que será adquirido para carregamento de navio com capacidade nominal mínima de 2.000 t/h e os correspondentes sistemas de esteiras transportadoras, torres de transferências, balança de fluxo, entre outros equipamentos, com capacidade nominal mínima de 2.000 t/h.

Os equipamentos de embarque deverão ter dimensões compatíveis para atender a embarcação de projeto tipo *Capesize*, visto que o patamar de desempenho operacional esperado é o potencial incremento na consignação média dos navios.

2.1.2. Açúcar ensacada

Para atender a demanda projetada para movimentação de **açúcar ensacada**, a área do futuro SSB-01 será atendida pelas três infraestruturas de atracação, mediante a agendamento, disponibilidade de berço e REP - Regulamento de Exploração Portuária do Porto de São Sebastião.

Para a movimentação de açúcar ensacada não foi prevista a mecanização de berço, sendo necessária a utilização de caminhões e guindaste de bordo para o embarque da carga no transporte oriundo do armazém. A movimentação de açúcar a granel ocorrerá no fluxo de embarque, conforme ilustrado na Figura 3.



Figura 3 – Fluxograma de operações de açúcar ensacada
Fonte: Elaboração própria

A prancha média geral foi estimada em aproximadamente **110 toneladas hora**, considerando como *benchmark* o terminal portuário de Paranaguá, dedicado para movimentação de açúcar ensacada. A consignação média observada no porto foi de 18.000 toneladas e mantida sem ganhos futuros por ser considerado um mercado específico que opera com navio de menor porte. A prancha operacional estabelecida de 118 toneladas por hora.

O sistema de recepção e expedição definido para utilização do terminal será o de carrossel contínuo com utilização de empilhadeiras para fluxo de transferência e caminhões, auxiliando no processo de embarque através de guindastes de bordo e descarregamento rodoviário.

2.1.3. Malte e Cevada

Para atender a demanda projetada para movimentação de **malte e cevada**, a área do terminal será atendida pelas três infraestruturas de atracação, mediante o agendamento, disponibilidade de berço e REP do Porto de São Sebastião.

Para a movimentação de malte e cevada não foi previsto investimento para mecanização de berço, sendo necessária a utilização de guindaste de bordo, moega de cais e transporte por caminhões para o

Seção C – Engenharia

desembarque da carga nos navios e posterior armazenamento. A movimentação do malte e cevada ocorrerá no fluxo de desembarque, conforme ilustrado na Figura 4.



Figura 4 – Fluxograma de operações de malte e cevada
Fonte: Elaboração própria

A prancha média geral para a **cevada** foi estimada em aproximadamente **256 toneladas hora**, considerando a movimentação observada no porto de São Sebastião. A melhor consignação média observada no porto foi de aproximadamente 26.000 toneladas no ano de 2023, sendo realizada a projeção de ganhos futuros para cerca de 33.000 toneladas, justificada pela oferta de novos berços com maiores profundidades. A prancha operacional estabelecida foi de 270 toneladas por hora, sendo aferido aumento de 10% de eficiência dos dados observados no porto.

Para determinação da prancha média geral do **malte**, foi estabelecida em aproximadamente **160 toneladas hora**, considerando a movimentação observada também no porto de São Sebastião. A melhor consignação média observada no porto foi de aproximadamente 16.000 toneladas no ano de 2023, sendo realizada a projeção de ganhos futuros para cerca de 28.000 toneladas, justificada pela oferta de novos berços com maiores profundidades. A prancha operacional estabelecida foi de 172 toneladas por hora, sendo aferido aumento de 10% de eficiência dos dados observados no porto.

Portanto, a prancha média geral do **malte e cevada**, foi estabelecida em 208 t/h, considerando a movimentação média das duas cargas

2.1.4. Fertilizantes

Para atender a demanda projetada para movimentação de **fertilizantes**, o terminal SSB-01 será atendida pelas três infraestruturas de atracação, mediante a agendamento, disponibilidade de berço e REP do Porto de São Sebastião.

Não foi prevista a mecanização de berço para atender a movimentação de fertilizantes, sendo necessária a utilização de guindaste de bordo, moega de cais e transporte por caminhões para o desembarque da carga nos navios e posterior armazenamento. A movimentação do fertilizante ocorrerá no fluxo de desembarque, conforme ilustrado na Figura 5.



Figura 5 – Fluxograma de operações de fertilizantes
Fonte: Elaboração própria

A prancha média geral foi estimada em aproximadamente **257 toneladas hora**, considerando como *benchmark* o terminal portuário de Paranaguá, observada as operações no cais comercial do porto. A consignação média observada no porto foi de 17.000 toneladas.

Seção C – Engenharia

A melhor prancha operacional identificada foi de 275 toneladas por hora.

2.1.5. Coque de Petróleo

Para atender a demanda projetada para movimentação de **coque de petróleo**, a área do futuro SSB-01 será atendida também pelas três infraestruturas de atracação, mediante a agendamento, disponibilidade de berço e REP do Porto de São Sebastião.

Não foi prevista a mecanização de berço para movimentação de coque. Para a movimentação da carga será necessária a utilização de caminhões e guindaste de bordo para o embarque da carga no transporte oriundo do armazém. A movimentação de coque ocorrerá no fluxo de embarque, conforme ilustrado na Figura 6.



Figura 6 – Fluxograma de operações de coque de petróleo
Fonte: Elaboração própria

A prancha média geral para o **coque** foi estimada em aproximadamente **208 toneladas hora**, considerando melhorias na movimentação observada no porto de São Sebastião. A melhor consignação média observada no porto foi de aproximadamente 15.000 toneladas no ano de 2024, sendo realizada a projeção de ganhos futuros para cerca de 27.500 toneladas, justificada pela oferta de novos berços com maiores profundidades. A prancha operacional estabelecida foi de 218 toneladas por hora, sendo aferido aumento de 10% de eficiência dos dados observados no porto no ano de 2024.

2.1.6. Barrilha e Sulfato

Para atender a demanda projetada para movimentação de barrilha e sulfato, a área do terminal será atendida pelas três infraestruturas de atracação, mediante a agendamento, disponibilidade de berço e REP do Porto de São Sebastião.

Não foi previsto investimentos para mecanização de berço, sendo necessária a utilização de guindaste de bordo, moega de cais e transporte por caminhões para o desembarque da carga nos navios e posterior armazenamento. A movimentação de barrilha e sulfato ocorrerá no fluxo de desembarque, conforme ilustrado na Figura 7.



Figura 7 – Fluxograma de operações de barrilha e sulfato
Fonte: Elaboração própria

A prancha média geral para foi estimada em aproximadamente **267 toneladas hora**, considerando a movimentação observada no porto de São Sebastião. A melhor consignação média observada no porto foi de aproximadamente 17.000 toneladas no ano de 2022, sendo realizada a projeção de ganhos futuros para

Seção C – Engenharia

cerca de 28.700 toneladas, justificada pela oferta de novos berços com maiores profundidades. A prancha operacional estabelecida foi de 284 toneladas por hora, sendo aferido aumento de 10% de eficiência dos dados observados no porto.

Por fim, considerando os dados informados de berço e prancha média geral, a capacidade dinâmica do sistema de desembarque e desembarque anual do Terminal foi calculada em **4,3 milhões de toneladas**.

A compatibilização das movimentações previstas e a ponderação da prancha média geral contemplando todas as cargas movimentadas pelo terminal, serão apresentadas no capítulo dessa seção, **Compatibilização da Capacidade Futura do Empreendimento**.

2.2. Sistema de Armazenagem

Caberá ao futuro arrendatário realizar investimentos para implantar a capacidade estática mínima de 190.000 toneladas e adequada infraestrutura de pátio com pavimentação e drenagem.

Para a modelagem do estudo, foram considerados cinco novas estruturas de armazenamento e utilização dos três armazéns estruturados do porto de São Sebastião, que segundo o Plano Mestre do Porto, possui a capacidade estática individual de 8 mil toneladas.

O detalhamento das estruturas será descrito abaixo, agrupando o tipo de carga a ser armazenado.

2.2.1. Açúcar Granel

Na modelagem do estudo foi previsto que o futuro arrendatário realize investimentos para a construção de novo armazém estruturado, em área de aproximadamente 6.845 m², com capacidade estática mínima de 81.000 toneladas, e implantar os equipamentos e sistemas necessários à operação do Terminal.

Considerando as condições locais e tendo como parâmetro os projetos de armazéns portuários em áreas próximas, optou-se para fins do presente estudo por considerar um armazém com piso de concreto armado, fundação com estacas e paredes em concreto armado.

O sistema de alimentação do armazém e expedição da carga para o sistema rodoviário será de forma mecanizada, auxiliado por transportadores de correias, elevadores e torres de transferência.

Para fins de cálculo de capacidade do sistema de armazenagem, foi calculada a realização de aproximadamente 24 giros anuais.

Por fim, considerando os dados informados de capacidade estática e giro anual, a **capacidade dinâmica do sistema de armazenagem anual do Terminal foi calculada com 1,9 milhão de toneladas**.

Seção C – Engenharia

2.2.2. Açúcar Ensacado

Na modelagem do estudo foi previsto que o futuro Arrendatário realize investimentos para a construção de novo armazém, em área de aproximadamente 13 mil m², com capacidade estática mínima de 23,4 mil toneladas.

Considerando as condições locais e tendo como parâmetro os projetos de armazéns portuários em áreas próximas, optou-se para fins do presente estudo por considerar um armazém com piso de concreto armado e vedação das paredes com estrutura metálica e fechamento em chapas metálicas.

A movimentação interna de carga no armazém ocorrerá por meio de equipamentos pá carregadeiras e caminhões.

Para fins de cálculo de capacidade do sistema de armazenagem, foi calculada a realização de aproximadamente 24 giros anuais.

Por fim, considerando os dados informados de capacidade estática e giro anual, **a capacidade dinâmica do sistema de armazenagem anual do Terminal foi calculada com 571 mil toneladas.**

2.2.3. Malte e cevada

No estudo foi previsto que o futuro arrendatário realize investimentos para a construção de silo de armazenamento dentro da área do futuro arrendamento, ou seja, no porto organizado, com capacidade estática mínima de aproximadamente 13 mil toneladas.

Para fins do presente estudo, optou-se por considerar silo metálico interligado com sistema transportador de correias, elevador de canecas, sistema de recepção rodoviário e tulha de expedição rodoviária.

Para fins de cálculo de capacidade do sistema de armazenagem, foi calculada a realização de aproximadamente 24 giros anuais.

Por fim, considerando os dados informados de capacidade estática e giro anual, **a capacidade dinâmica do sistema de armazenagem anual do Terminal foi calculada com 314 mil toneladas.**

2.2.4. Fertilizante, barrilha e sulfato

Para o estudo foi previsto que o futuro arrendatário realize investimentos para a construção de capacidade estática complementar de 36 mil toneladas na área do arrendamento para acondicionamento do fertilizante, barrilha e sulfato.

Conforme mencionado anteriormente, a área do arrendamento irá contar, na fase 03, com três armazéns estruturados, localizados no pátio 03A, com capacidade estática individual de 8 mil toneladas, totalizando 24 mil toneladas.

Seção C – Engenharia

De forma complementar, será executada nova estrutura de armazenamento, considerando novo armazém estruturado, em área de aproximadamente 3.114 m², com capacidade estática mínima de 36.000 toneladas.

Considerando as condições locais e tendo como parâmetro os projetos de armazéns portuários em áreas próximas, optou-se para fins do presente estudo por considerar um armazém com piso de concreto armado, fundação com estacas e paredes em concreto armado.

A movimentação interna de carga no armazém ocorrerá por meio de equipamentos pá carregadeiras e caminhões.

Para fins de cálculo de capacidade do sistema de armazenagem, foi calculada a realização de aproximadamente 15 giros anuais, para ambas as cargas.

Por fim, considerando os dados informados de capacidade estática e giro anual, a capacidade dinâmica do sistema de armazenagem anual do Terminal foi calculada com 927 mil toneladas.

2.2.5. Coque de petróleo

Por fim, para atender a demanda de coque de petróleo, o estudo considerou que o futuro arrendatário realize investimentos para a construção de novo armazém, em área de aproximadamente 13,4 mil m², com capacidade estática mínima de 36 mil toneladas.

Considerando projetos de armazéns portuários similares, optou-se para fins do presente estudo por considerar um armazém com piso de concreto armado e vedação das paredes com estrutura metálica e fechamento em chapas metálicas.

A movimentação interna de carga no armazém ocorrerá por meio de equipamentos pá carregadeiras e caminhões.

Para fins de cálculo de capacidade do sistema de armazenagem, foi calculada a realização de aproximadamente 15 giros anuais.

Por fim, considerando os dados informados de capacidade estática e giro anual, **a capacidade dinâmica do sistema de armazenagem anual do terminal foi calculada com 550 mil toneladas.**

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, são utilizadas para fins de mensuração dos investimentos, custos de manutenção e seguros, detalhados na Seção D-Operacional.

O Anexo C-2 mostra o detalhamento dos valores unitários e quantitativos.

Seção C – Engenharia

2.3. Sistema de Recepção e Expedição Terrestre

É primordial que o futuro arrendatário realize ações para redução de tempo de fila de modo a promover e resguardar uma boa relação porto-cidade. Com objetivo de mitigar impactos ocasionados pelo sistema rodoviário, o terminal deverá implantar guaritas com sistema de recepção e expedição por agendamento e fixar níveis de serviços almejados a serem cumpridos, para formação de filas aceitáveis, definidos com auxílio de normas técnicas.

O sistema de recepção rodoviário do terminal, deve contemplar gates dimensionados para atender o pico de demanda, área de buffer e sistema de agendamento. O terminal deve ser dimensionado e operado de modo a garantir bom nível de serviço, sendo primordial que as filas de caminhões não alcancem e afetem as vias externas de acesso ao Porto, garantindo a boa relação porto-cidade.

No modelo do estudo, foi prevista área de estacionamento para caminhões com no mínimo 83 vagas e área de circulação de veículos para garantir a fluidez operacional dentro do terminal.

Para descarregamento dos navios, foram previstas aquisições de quatro moegas de cais, sendo posicionadas nos berços não mecanizados.

O dimensionamento do sistema de recepção/expedição é de responsabilidade da futura arrendatária, devendo ser compatibilizado com os demais usuários.

Conforme mencionado anteriormente, foi dimensionado sistema de recepção e expedição mecanizada para algumas cargas conforme detalhado a seguir.

2.3.1. Açúcar granel

A nova estrutura deverá ser dimensionada para que seja implantado um sistema de descarregamento que possibilite a recepção contínua e eficiente de forma a propiciar recebimento de caminhões com carga de 35 toneladas, não impactando a operação de outras áreas do Porto.

No estudo foi previsto instalação de dois sistemas de tombadores de caminhões, equipados com balanças, elevador de canecas, transportadores de correias interligando o armazém, com capacidade nominal de 600 t/h.

Contudo, o futuro arrendatário deverá realizar investimentos para implantar um sistema de descarregamento que possibilite a recepção eficiente de forma a propiciar o descarregamento rodoviário de caminhões com capacidade dinâmica de no mínimo 2.2 milhões de toneladas ano. Ademais, de forma cautelar, foi estabelecida uma eficiência operacional de 60% do sistema de recepção.

Seção C – Engenharia

2.3.2. Malte e cevada

A nova estrutura deverá ser dimensionada para que seja implantado um sistema de descarregamento que possibilite a recepção contínua e eficiente de forma a propiciar recebimento de caminhões com carga de 35 toneladas, não impactando a operação de outras áreas do Porto. No estudo foi prevista instalação de moega de recepção rodoviária equipados com balanças, elevador de canecas, transportadores de correias interligando ao silo metálico, com capacidade nominal de 600 t/h.

Para expedição da carga acondicionado no silo, foi previsto transportado de correias e tulha de expedição rodoviária.

Contudo, o futuro arrendatário deverá realizar investimentos para implantar um sistema de descarregamento que possibilite a recepção/expedição eficiente de forma a propiciar a movimentação rodoviária de caminhões com capacidade dinâmica de no mínimo 314 mil toneladas ano.

2.3.3. Açúcar granel / Coque/ fertilizantes/ Barrilha e sulfato

No estudo foi prevista a movimentação da carga com auxílio de caminhões e pá-carregadeira, de modo a realizar a recepção e expedição da carga, além de organizar e manipular o acondicionamento das cargas no interior dos armazéns. O total de pá carregadeira dimensionada para atendimento das cargas foi de 6 unidades.

Contudo, o futuro arrendatário deverá realizar investimentos para implantar um sistema de descarregamento/carregamento rodoviário que possibilite atender a demanda de embarque e desembarque de navios, com movimentações eficientes e planejadas.

Portanto, caberá ao futuro arrendatário a aquisição de balanças rodoviárias e pás carregadeiras, entre outros equipamentos, em quantidade e capacidade compatíveis com a capacidade do Terminal estudado.

O dimensionamento do novo sistema de recepção é de responsabilidade da futura arrendatária, devendo ser compatibilizado com os demais usuários.

Para cálculo de capacidade do sistema de expedição terrestre, foi estimado o uso de 24 horas de operação em 7 dias por semana, carga média de 32 toneladas por caminhão.

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 Terminal, 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 que a capacidade estática e capacidade de recepção ou expedição da carga no lado de terra não limitará a capacidade da instalação, portanto sendo limitada pela capacidade aquaviária.

A tabela a seguir mostra a capacidade dinâmica total anual do empreendimento, estabelecida em **4,3 milhões** de toneladas.

| Arrendamento | SSB -01 | | | |
|---|-----------|------------------|--------------|--------------|
| | Unidade | Futuro | | |
| Início do período | | 2023 Ano base | 2026-2030 | 2031-2060 |
| Sistema de Embarque/Desembarque | | | | |
| Número de berços | | 1 | 1 | 3 |
| Ocupação do berço | % | 71,48% | 80,00% | 70,00% |
| Alocação de tempo de berços para o terminal | % | 100% | 100% | 80% |
| Prancha média geral carregamento | t/h | 160 | 183 | 292 |
| Capacidade de embarque anual | kt | 1.005 | 1.280 | 4.300 |

Tabela 2 - Capacidade do Empreendimento **SSB01** no Porto de São Sebastião.

Fonte: Elaboração Própria.

Seção C – Engenharia

4. Parâmetros de Dimensionamento

O Arrendatário 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 Arrendatário 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 Arrendatário, a Autoridade Portuária reserva para si o direito de contratar consultores independentes com o objetivo de monitorar a qualidade da construção.

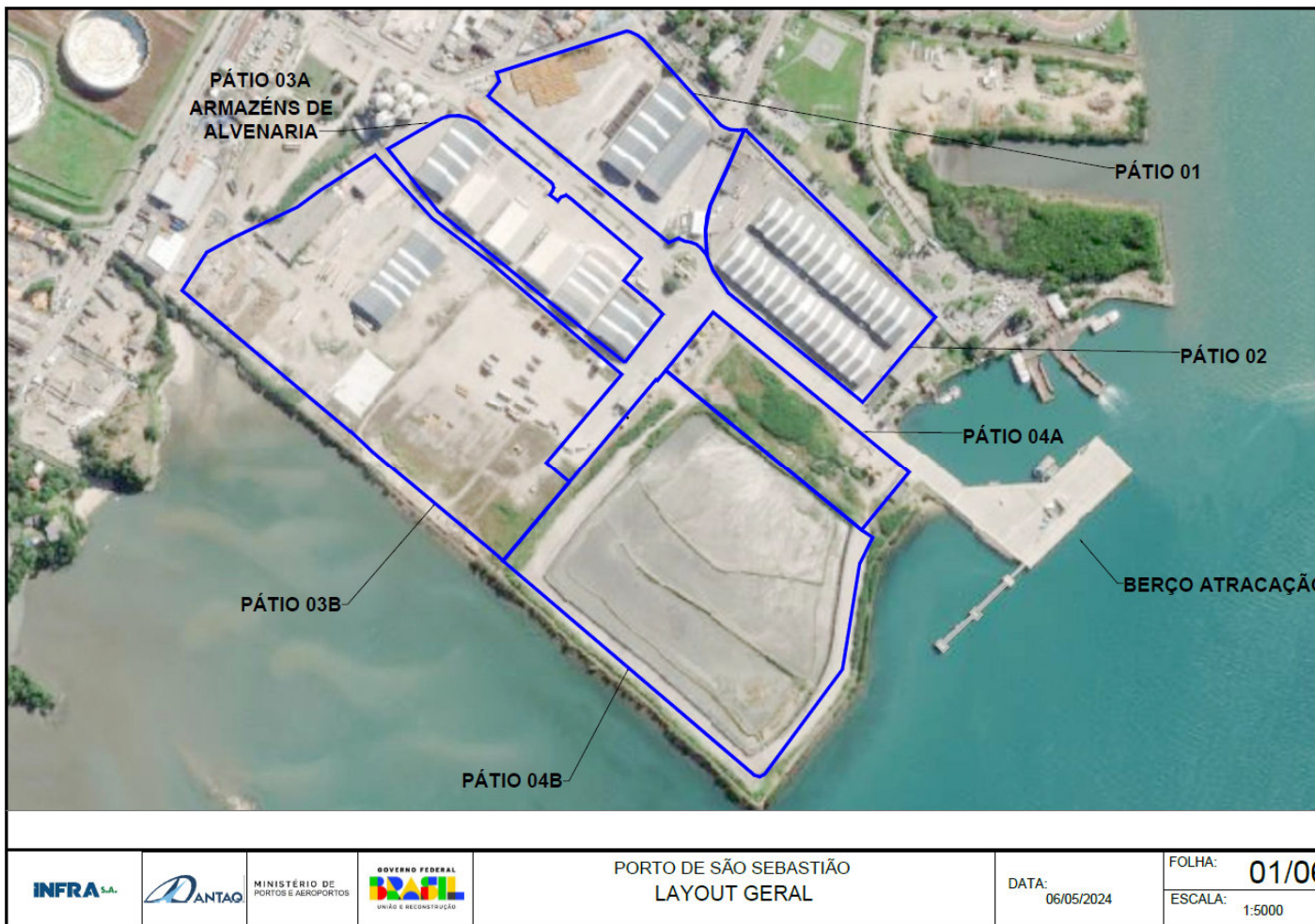
O projeto de implantação do terminal obedecerá a todos os códigos e regulamentos locais, estaduais e federais aplicáveis, bem como os padrões de projeto indicados pelas organizações abaixo (observe que os padrões e códigos brasileiros serão os padrões/códigos principais do projeto, no caso de conflito 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 Portuária;
- 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

Anexo C-1: Figura 1 – Layout Geral



Seção C – Engenharia

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



| | | | | | | |
|--|--|--|--|---|------------|---------------------|
| | | | | PORTO DE SÃO SEBASTIÃO DELIMITAÇÃO DA ÁREA - FASE 01 | DATA: | FOLHA: 02/06 |
| | | | | | 06/05/2024 | ESCALA: 1:5000 |

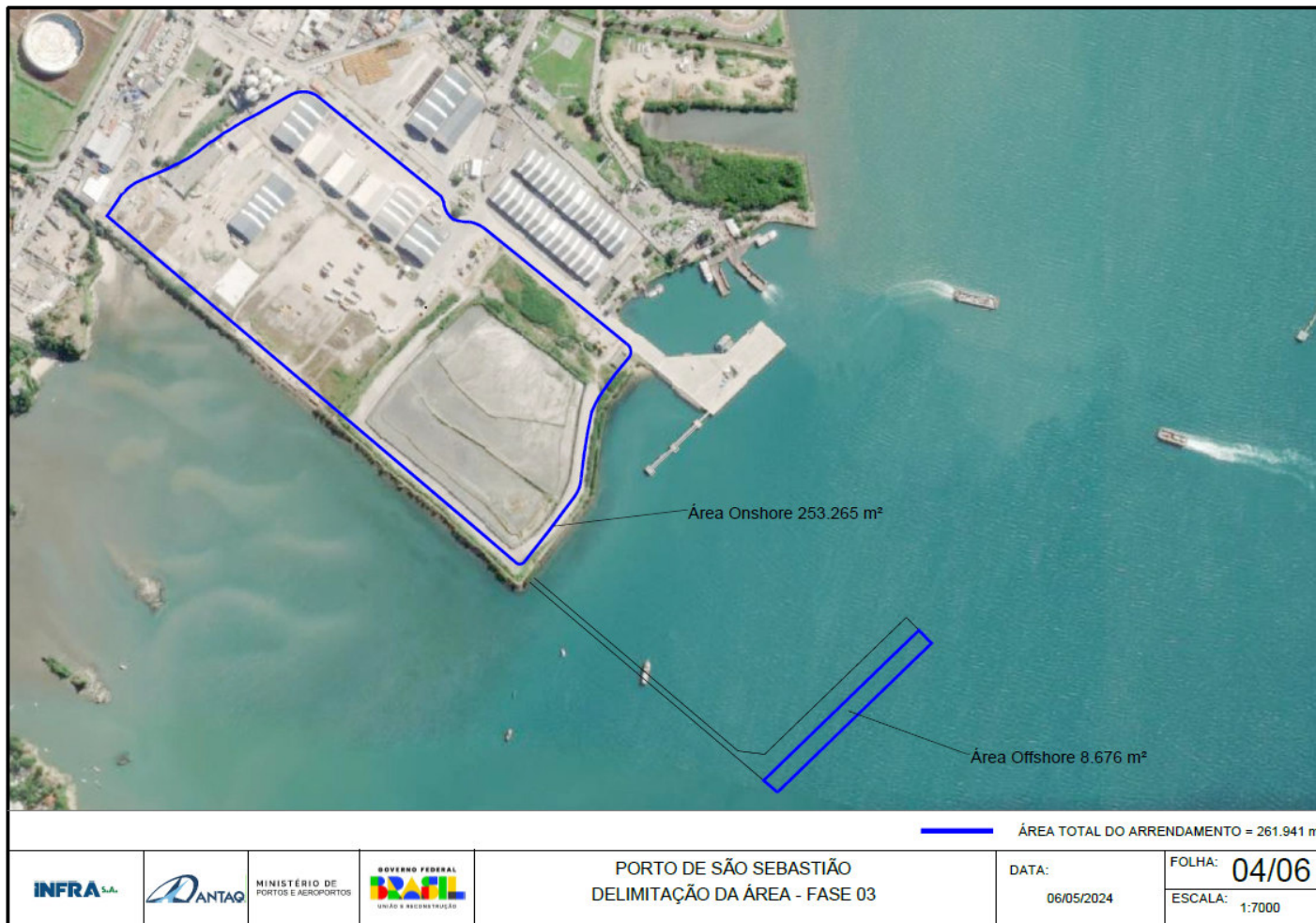
Seção C – Engenharia

Anexo C-1: Figura 3 – Delimitação da Área-Fase 2



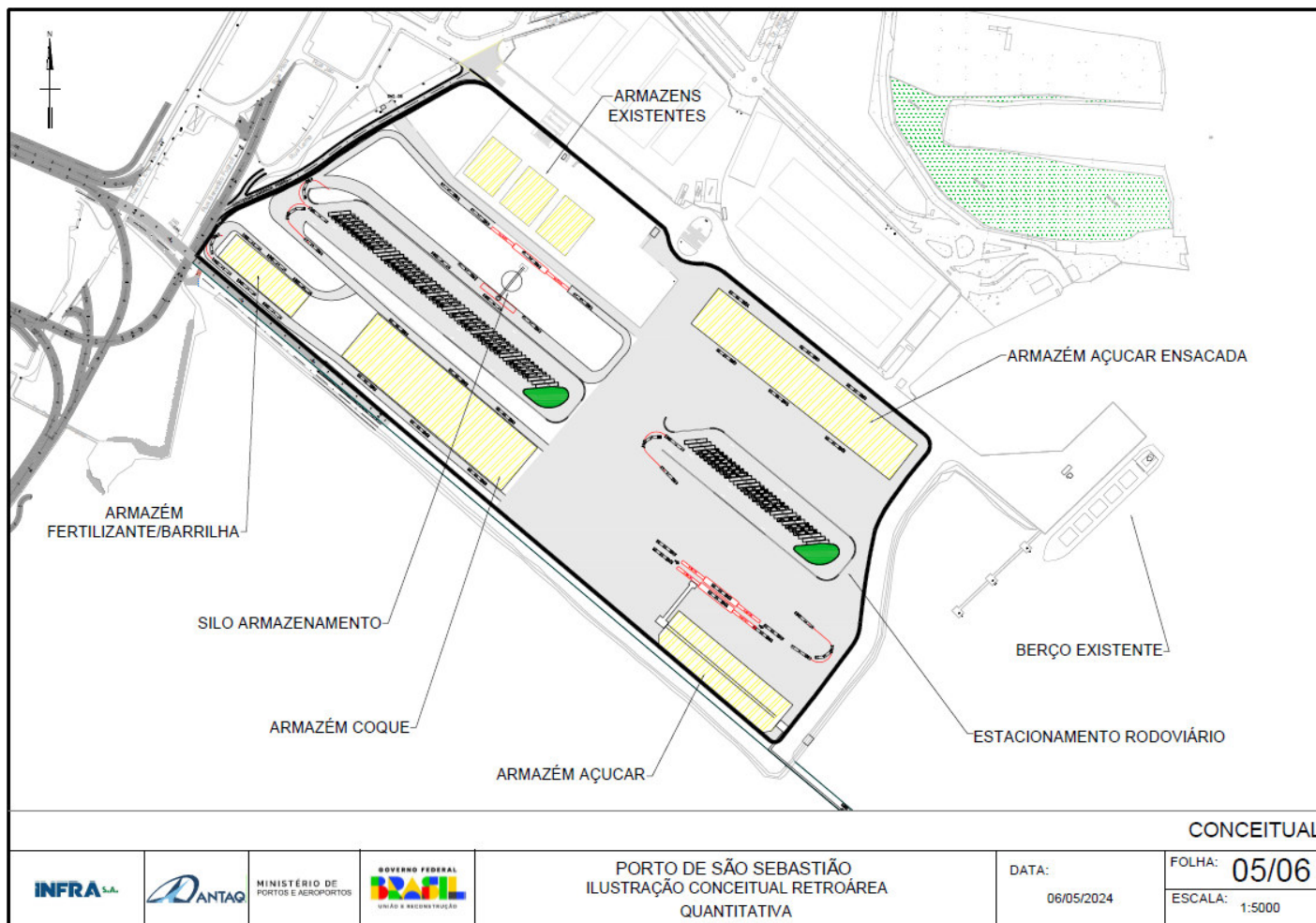
Seção C – Engenharia

Anexo C-1: Figura 4 – Delimitação da Área-Fase 3



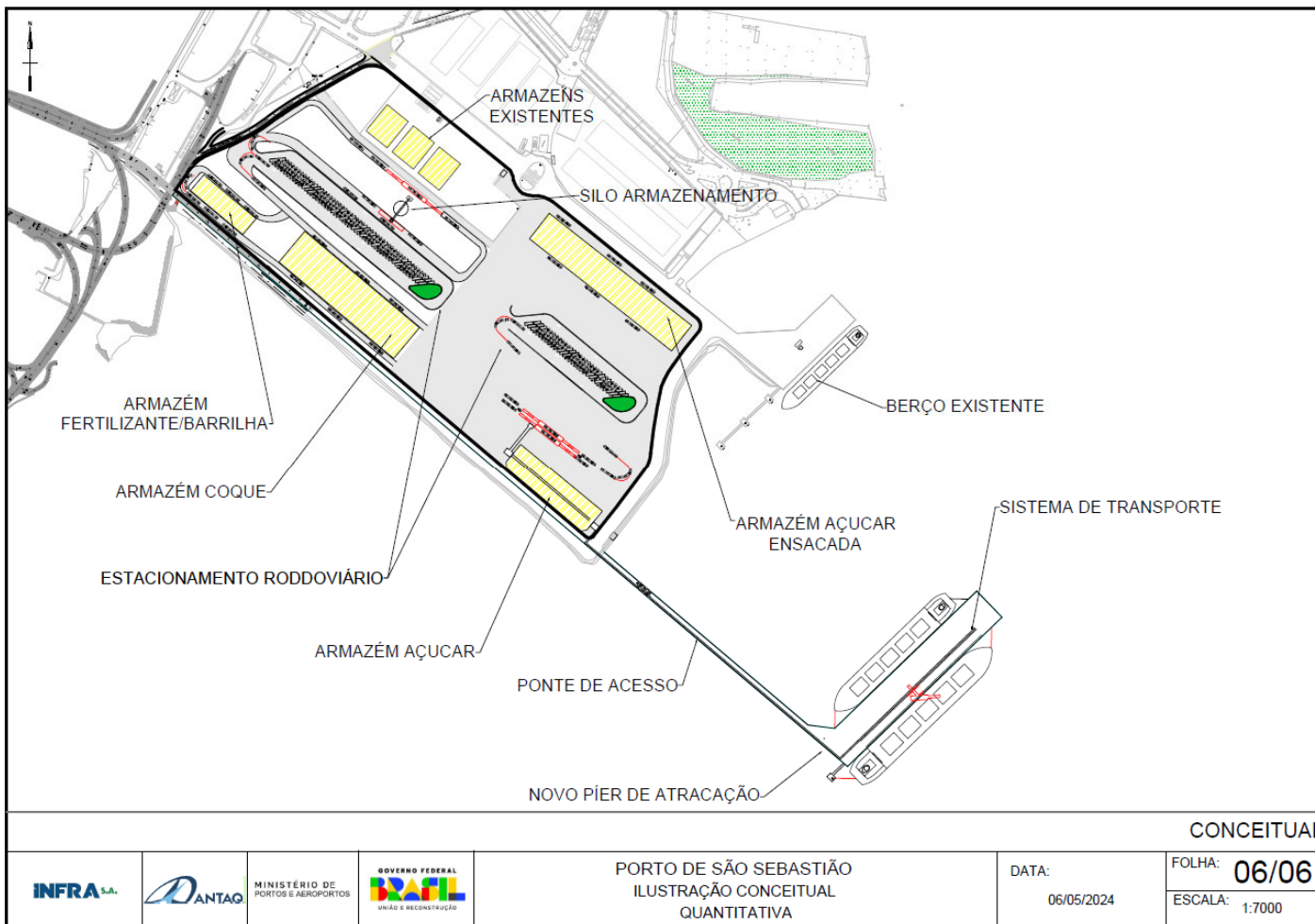
Seção C – Engenharia

Anexo C-1: Figura 5 – Ilustração Conceitual Retroárea



Seção C – Engenharia

Anexo C-1: Figura 6 – Ilustração Conceitual Geral



Seção C – Engenharia

Anexo C-2 – Investimentos Previstos

| | Descrição | Unidade | Quantitativo | Custo Unitário | Custo Total |
|----------|--|----------------|--------------|----------------|-----------------------|
| 1 | Desenvolvimento de terminal | | | | |
| 1.1 | Pavimentação de via acesso a ponte | m ² | 5.040 | 220,47 | 1.111.179,62 |
| 1.2 | Aterro e Pavimentação do Pátio 4 | m ² | 97.086 | 552,71 | 53.660.363,36 |
| 1.3 | Sistema de combate incêndio | VB | 1 | 756.123,62 | 756.123,62 |
| 1.4 | Pavimentação Pátio 3 | m ² | 36.821 | 220,47 | 8.118.004,95 |
| 2 | Edificações | | | | |
| 2.1 | Armazém de Açucar Granel - 81 mil Toneladas | m ² | 6.845,64 | 6.402,30 | 43.827.887,77 |
| 2.2 | Armazém de Açucar ensacada - 23 mil Toneladas | m ² | 12.989,50 | 1.405,37 | 18.254.993,95 |
| 2.3 | Armazéns de Barrilha sulfato e fertilizante - 36 mil toneladas | m ² | 3.114,79 | 6.402,30 | 19.941.821,65 |
| 2.4 | Armazém coque - 36 mil toneladas | m ² | 13.403,26 | 1.405,37 | 18.836.470,87 |
| 2.5 | Silo Malte e cevada - 12,8 mil toneladas | VB | 1 | 2.864.619,86 | 2.864.619,86 |
| 2.6 | Edificação Administrativa | m ² | 250,00 | 2.251,94 | 562.984,98 |
| 3 | Equipamentos principais | | | | |
| 3.1 | Subestação de energia elétrica | un | 1 | 1.199.791,59 | 1.199.791,59 |
| 3.2 | Transportador de correias 2.000 t/h | m ² | 955 | 29.148,78 | 27.837.083,28 |
| 3.3 | Elevador de canecas 2.000 t/h | un | 1 | 3.620.543,56 | 3.620.543,56 |
| 3.4 | Torre de transferência 2.000 t/h | un | 3 | 1.909.283,87 | 5.727.851,62 |
| 3.5 | Carregador de Navios 2.000 t/h | un | 1 | 28.865.816,44 | 28.865.816,44 |
| 3.6 | Balança de fluxo 2000 t/h | un | 1 | 1.501.491,16 | 1.501.491,16 |
| 3.7 | Balança rodoviária | un | 4 | 166.517,36 | 666.069,45 |
| 3.8 | Tombador de caminhões | un | 2 | 446.166,87 | 892.333,74 |
| 3.9 | Balança de fluxo 600 t/h | un | 1 | 804.343,60 | 804.343,60 |
| 3.10 | Transportador de correias 600 t/h | m | 244 | 21.450,37 | 5.233.891,29 |
| 3.11 | Elevador de canecas 600 t/h | un | 1 | 1.569.979,60 | 1.569.979,60 |
| 3.12 | Torre de transferência 600 t/h | un | 1 | 1.693.409,32 | 1.693.409,32 |
| 3.13 | Moega de Cais | un | 4 | 1.077.933,48 | 4.311.733,90 |
| 3.14 | Pá carregadeira | un | 6 | 596.827,81 | 3.580.966,87 |
| 3.15 | Moega rodoviária - Silo - malte e cevada | un | 1 | 446.166,87 | 446.166,87 |
| 3.16 | Elevador de canecas 600 t/h - Silo - malte e cevada | un | 1 | 1.569.979,60 | 1.569.979,60 |
| 3.17 | Tulha para expedição rodoviária - malte e cevada | un | 1 | 1.077.933,48 | 1.077.933,48 |
| 3.18 | Transportador de correias 600 t/h - malte e cevada | m | 58 | 21.450,37 | 1.244.121,70 |
| 3.19 | Balança de fluxo 600 t/h - malte e cevada | un | 1 | 804.343,60 | 804.343,60 |
| 3.20 | Balança rodoviária | un | 2 | 166.517,36 | 333.034,73 |
| 4 | Sistema de atracação | | | | |
| 4.1 | Pier de atracação | m ² | 17.413 | 10.954,84 | 190.756.692,45 |
| 4.2 | Ponte de Acesso | VB | 1 | 40.114.248,93 | 40.114.248,93 |
| 4.4 | Dolphins de amarração | un | 1 | 2.330.637,61 | 2.330.637,61 |
| 4.5 | Subestação Pier | un | 1 | 1.199.791,59 | 1.199.791,59 |
| 5 | Demais | | | | |
| 5.1 | Engenharia e administração | % | 5% | | 24.765.835,33 |
| 5.2 | Contingências | % | 5% | | 24.765.835,33 |
| 6 | TOTAL | | | | 544.848.377,25 |

Seção C – Engenharia

Anexo C-2 – Ativos Existentes

| Descrição | Unidade | Quantitativo | Custo Unitário | Custo Total |
|---|----------------|--------------|----------------|----------------------|
| 1 Desenvolvimento de terminal | | | | |
| 1.1 Pavimentação | m ² | 13.074 | 220,47 | 2.882.452,86 |
| 2 Edificações | | | | |
| 2.1 Armazéns de Barrilha - 24 mil toneladas | m ² | 6.000,00 | 6.402,30 | 38.413.814,14 |
| 3 Equipamentos principais | | | | |
| 4 Sistema de atracação | | | | |
| 5 Demais | | | | |
| 5.1 Engenharia e administração | % | 5% | | 2.064.813,35 |
| 5.2 Contingências | % | 5% | | 2.064.813,35 |
| 6 TOTAL | | | | 45.425.893,70 |

Data-base: janeiro 2024