

---

## Seção C – Engenharia

---

### 1. Engenharia

#### 1.1. Introdução

Este capítulo apresenta os estudos preliminares de engenharia e afins sobre a área de arrendamento denominada **TGSFS**, localizada no Porto de São Francisco do Sul, destinada à implantação de empreendimento para movimentação e armazenagem de granéis sólidos vegetais, no âmbito do planejamento do Governo Federal.

#### 1.2. Descrição da Estrutura Operacional

O **TGSFS**, inaugurado em 1978, está localizado na Av. Engenheiro Leite Ribeiro s/n, ocupa uma área de 41.171,54 m<sup>2</sup>, e encontra-se inserido dentro dos limites do Porto organizado de São Francisco do Sul. O empreendimento é constituído das seguintes instalações:

- § Armazém 01 – com capacidade estática de 50.000 toneladas, podendo chegar a 55 k ton., e dividido em quatro células, contendo em seu interior correias de recebimento, denominadas C-6, C-7 e C-8 com capacidade de 350 t/h cada uma;
- § Armazém 02 – com capacidade estática de 40.000 toneladas e dividido em duas células, contendo em seu interior duas correias de recebimento, denominadas C-23 e C-24 com capacidade de 350 t/h cada uma;
- § Duas balanças rodoviárias de fosso, marca Toledo do Brasil com capacidade de 80 toneladas;
- § Uma moega rodoviária com capacidade para descarga simultânea de dois caminhões, através de duas plataformas de elevação (tombadores), sendo uma para carretas e outra para bitrens, e três *redlers*, com capacidade total de 350 t/h, alimentando os Armazéns 01 e 02 através de uma correia transportadora denominada C-1 e um elevador denominado E-1;
- § Duas balanças ferroviárias de fosso com capacidade para 120 toneladas, Toledo do Brasil para pesagem na entrada e saída dos vagões;
- § Uma moega ferroviária com capacidade para descarga simultânea de quatro vagões, através de quatro *redlers* com capacidade total de 350 t/h, alimentando os Armazéns 01 e 02 através de uma correia transportadora denominada C-3 e um elevador denominado E-2;
- § Uma galeria de estrutura metálica aberta, com extensão aproximada de 80 metros, contendo uma correia transportadora denominada C-2 com capacidade de 350 t/h que alimenta o Armazém 01;

---

## Seção C – Engenharia

---

- § Uma galeria de estrutura metálica fechada, com extensão aproximada de 80 metros, contendo duas correias transportadoras denominadas C-4 e C-5, com capacidade de 350 t/h cada uma, que alimentam o Armazém 01;
- § Uma galeria de estrutura metálica fechada, com extensão aproximada de 140 metros, contendo duas correias transportadoras denominadas C-21 e C-22, com capacidade de 350 t/h cada uma, que alimentam o Armazém 02;
- § Três elevadores de recebimento, denominados E-3, E-4 e E-5, com capacidade de 350 t/h cada um, que alimentam o Armazém 01;
- § Dois elevadores de recebimento, denominados E-10 e E-11, com capacidade de 350 t/h cada um, que alimentam o Armazém 02.

Para a expedição para o corredor de exportação, o terminal é dotado das seguintes estruturas:

- § Um elevador denominado E-6, com capacidade de 750 t/h, que é alimentado pelo Armazém nº 01 através de uma correia transportadora denominada C-9 com capacidade de 750 t/h;
- § Um elevador denominado E-7, com capacidade de 750 t/h, que é alimentado pelo Armazém nº 01 através de uma correia transportadora denominada C-10 com capacidade de 750 t/h;
- § Uma galeria em estrutura metálica fechada, com extensão aproximada de 30 metros, contendo uma correia transportadora denominada TC-1, com capacidade de 750 t/h que é alimentada pelo elevador E-6;
- § Uma galeria em estrutura metálica fechada, com extensão aproximada de 60 metros, contendo uma correia transportadora denominada TC-2, com capacidade de 1.500 t/h que é alimentada pela correia transportadora TC-1 e pelo elevador E-7;
- § Um elevador denominado E-12, com capacidade de 1.500 t/h, que é alimentado pelo Armazém nº 02 através de uma correia transportadora denominada C-25 com capacidade de 1.500 t/h;
- § Uma galeria em estrutura metálica fechada, com extensão aproximada de 130 metros, contendo uma correia transportadora denominada C-26, com capacidade de 1.500 t/h que é alimentada pelo elevador E-12;
- § Uma galeria em estrutura metálica fechada, com extensão aproximada de 40 metros, contendo uma correia transportadora denominada TC-3, com capacidade de 1.500 t/h que é alimentada pela correia transportadora C-26;

---

## Seção C – Engenharia

---

- § Duas balanças de fluxo, marca Toledo do Brasil, modelo Tolflux 9400/9500, com capacidade individual de 08 toneladas, alimentadas pelas correias transportadoras TC-2 e TC-3.

A imagem a seguir apresenta a disposição espacial da infraestrutura e dos equipamentos mencionados.

## Seção C – Engenharia

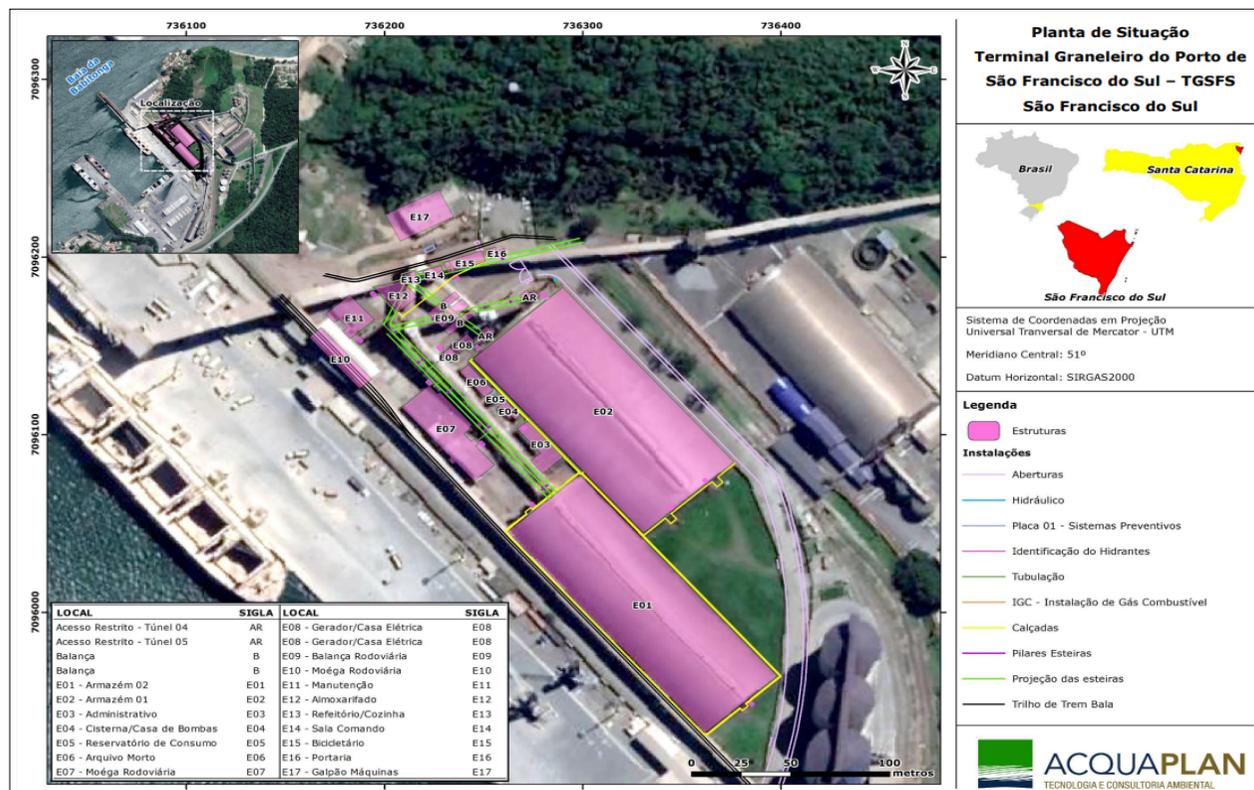


Figura 1 - Instalações do Terminal Graneleiro de São Francisco do Sul – TGSFS.

Fonte: Relatório de Controle Ambiental (RCA) – ACQUAPLAN/SCPAR.

## Seção C – Engenharia

O cálculo de capacidade em cada subsistema de operação é apresentado em maiores detalhes no capítulo “Compatibilização da Capacidade Futura do Empreendimento”.

Para maiores detalhes operacionais, consultar Capítulo 4 – Operacional.

O Anexo C-1 apresenta a situação atual do terminal e o seu *layout* indicando a delimitação da área do terminal e o *layout* existente. O Anexo C-2 apresenta as plantas e cortes do empreendimento e o Anexo C-3 apresenta o *Capex* previsto. Por fim, o Anexo C-4 é apresentado relatório fotográfico do terminal.

Destaca-se a previsão de investimentos no arrendamento na ordem de R\$ 93.312.590,79. Os investimentos em área com regime de exploração público (Corredor de Exportação) são da ordem de R\$ 93.722.418,83, conforme apresentado no Anexo C-3.

A análise de capacidade para o terminal é realizada de acordo com premissas eficientes de produtividade, considerando as peculiaridades operacionais da prestação de serviços de graneis sólidos vegetais.

Os principais componentes que determinam a capacidade de um terminal portuário são:

- § Capacidade de recepção/expedição aquaviária;
- § Capacidade de armazenagem;
- § Capacidade de expedição/recepção terrestre (rodoviária).

A estimativa da capacidade final para as cargas considera as capacidades individuais de cada subsistema citado acima, sendo a capacidade final limitada pela menor capacidade dentre os subsistemas. Cabe mencionar que a metodologia utilizada para os cálculos de capacidade está alinhada com as melhores práticas de avaliação.

A seguir, abordamos a capacidade do terminal, por subsistema de operação.

### 1.2.1. Sistema Aquaviário

O projeto de engenharia do **TGSFS** adotou como premissa a disponibilidade de uso do **Berço 101**. Cabe destacar que há a previsão de investimentos em 2 (dois) equipamentos de cais, sendo esses vinculados ao **corredor de exportação público** instalado na zona primária do Porto Público, que é definido como um sistema integrado de transporte e armazenamento para escoamento de produtos de alta concentração e grandes volumes.

## Seção C – Engenharia

De acordo com as características das operações previstas, espera-se que a **capacidade de berço chegue a 7.358.400 toneladas por ano**, caso seja utilizado exclusivamente para operações de granel vegetal. No entanto, o terminal deve utilizar, no máximo, 23,9% da capacidade total do berço, considerando a capacidade máxima de armazenagem o fator limitante.

Conforme a resolução N° 38, de 29 de julho de 2022/SCPAR, o berço 101 apresenta prioridade de atracação aos navios que efetuarem a operação de carregamento de graneis sólidos vegetais, utilizando os equipamentos de terra especializados para tal operação (*shiploaders*). As regras de requisição de uso são definidas no Regulamento de Exploração do Porto

A produtividade de berço do terminal deve girar em torno de **1.200 toneladas por hora** (prancha média), que representa 60% da capacidade nominal dos carregadores (2.000 t/h cada), compatível com os *shiploaders* modernos. Os patamares de produtividade terão de ser aumentados para suportar a demanda prevista.

A memória de cálculo da capacidade de berço encontra-se na tabela na sequência.

### 1.2.2. Sistema de Armazenagem

A capacidade de armazenagem é composta por 2 (dois) armazéns com capacidade estática total de:

§ Armazéns = 90.000 toneladas estáticas.

No tocante ao giro de estoque, adotou-se o desempenho da ordem de 24,44 vezes por ano, considerando aumento de 20% de eficiência em relação à operação atual.

A partir do exposto, a capacidade dinâmica de armazenagem estimada para o terminal é **de 2.200.000 toneladas por ano**.

A memória de cálculo da capacidade de armazenagem encontra-se na tabela na sequência.

### 1.2.3. Sistema de Recepção Terrestre

Em relação ao sistema de recepção rodoferroviária, prevê-se a utilização de 2 (duas) moegas rodoferroviárias, capaz de escoar os volumes de armazenagem previstos no

---

## Seção C – Engenharia

---

estudo de demanda, de modo a permitir operações eficientes sem ocasionar filas caminhões no porto.

A produtividade de cada moega é de 350 toneladas por hora.

Com base nesse desempenho, as estações de carregamento poderão operar durante 15 (quinze) horas por dia, totalizando uma capacidade anual de **3.020.000 toneladas por ano**.

### 1.3. 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.

Conforme demonstrado, o limitante do terminal é a capacidade de armazenagem, sendo os demais subsistemas passíveis de comportar maiores volumes de carga.

Vale destacar que o terminal deverá passar por um período de obras de manutenção por 12 meses, motivo pelo qual a capacidade no 1º (primeiro) ano de celebração do contrato é parcial (50% do total), permitindo a captura de cargas desde o primeiro ano de contrato. A disponibilização total de capacidade total deve ocorrer no 2º (segundo) ano de contrato.

Em face ao exposto, a capacidade total de movimentação do terminal totaliza o montante de **2.200.000 toneladas por ano**, fornecendo uma opção logística eficiente para a região.

A seguir, apresenta-se a memória de cálculo de capacidade, considerando cada subsistema de operação do terminal.

## Seção C – Engenharia

Tabela 1 – Capacidade estimada para o terminal de granel sólido vegetal (em tonelada).

### MICRO-CAPACIDADE DO TERMINAL

PRODUTO: Soja e Milho

Horizonte	Unidade	Ano base	Fase de Operação
		2022	2023
<b>Sistema de Embarque</b>			
Número de berços	#	1	1
Ocupação do berço [1]	%	70%	70%
Prancha Média Geral - Efetiva [2]	ton./hora	1.200	1.200
<b>Capacidade Anual de Berço</b>	<b>ton.</b>	<b>7.358.400</b>	<b>7.358.400</b>
<b>Uso do TGSFS</b>		<b>1.760.000</b>	<b>2.200.000</b>
%		<b>23,9%</b>	<b>29,9%</b>
<b>Sistema de Armazenagem</b>			
Capacidade estática de armazenagem	ton.	90.000	90.000
Giro do estoque / ano [6]	#/ano	19,56	24,44
<b>Capacidade Anual de Armazenagem</b>	<b>ton.</b>	<b>1.760.000</b>	<b>2.200.000</b>
<b>Sistema de Recepção Terrestre</b>			
<b>Rodoferroviário</b>			
Número de moegas de descarregamento	unid.	2	2
Produtividade moegas rodoferroviárias	ton./hora	350	350
Número de balanças rodoferroviárias	unid.	1	1
Horas de operação por dia	hora	15	15
Dias de trabalho por mês	dias	24	24
<b>Capacidade Recepção Rodoferroviária</b>	<b>ton.</b>	<b>3.020.000</b>	<b>3.020.000</b>
<b>CAPACIDADE LIMITANTE DO TERMINAL</b>	<b>ton.</b>	<b>1.760.000</b>	<b>2.200.000</b>

**Notas:**

[1] Ocupação de berço de 70% conforme Plano Mestre.

[2] Prancha Média de 1.200 t/h após melhorias no sistema de expedição.

[3] Capacidade estática de armazenagem de 90.000t, não havendo previsão de ampliação.

[4] Giro de Estoque de 24,44 vezes por ano, considerando aumento de 20% de eficiência em relação à operação atual.

[5] Berço utilizável: berço 101.

Fonte: Elaboração própria.

---

## Seção C – Engenharia

---

### 1.4. Parâmetros de Dimensionamento

Uma vez que a área destinada ao terminal possui estruturas a serem aproveitadas, a arrendatária deverá realizar a adequada manutenção de todas as edificações e equipamentos para deixar o terminal em condições operacionais adequadas. Dessa forma, o terminal está apto a realizar operações de granéis sólidos vegetais e não são previstas instalações adicionais.

A Arrendatária 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 à Arrendatária, 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.