

## 1. Introdução

Esta seção apresenta os estudos preliminares de engenharia e afins sobre a área de arrendamento **MUC59** localizada no Porto do Fortaleza no município de Fortaleza-CE, destinada à implantação de empreendimento para movimentação e armazenagem de granéis líquidos, especialmente combustíveis.

As atividades projetadas para o arrendamento envolvem movimentação e armazenagem de granéis líquidos, especialmente combustíveis, incluindo gasolina, etanol, diesel e querosene de aviação.

## 2. Descrição da Estrutura Operacional

A área de arrendamento **MUC59** será utilizada para exploração de empreendimentos voltados à distribuição de granéis líquidos, especialmente combustíveis, realizando atividades de movimentação e armazenagem. Atualmente, a área está ocupada parcialmente por trilhos ferroviários, denominada pela Autoridade Portuária como “Pátio de Triagem”. Para possibilitar a instalação do futuro terminal **MUC59**, atendendo a necessidade do porto, será necessária a remoção e realocação de trilhos para área adjacente ao futuro terminal de granéis líquidos.

A área é caracterizada como *greenfield*, não havendo bens disponíveis na área de arrendamento **MUC59** que possam ser utilizados pelo futuro arrendatário.

A área total do **MUC59** é de **25.628 m<sup>2</sup>**, localizada integralmente no interior da poligonal do porto organizado aprovada pela Portaria nº 512, de 05 de julho de 2019. Existe previsão de implantação de conexão dutoviária até os berços públicos 201 (interno) e 202 (externo) do Porto do Mucuripe.

O futuro arrendatário deverá realizar investimentos em instalações e equipamentos necessários para operação, que incluem, no mínimo:

- I. Aquisição e instalação de sistema de armazenagem com capacidade estática mínima de 51.377,00 m<sup>3</sup>;
- II. Aquisição e instalação de sistema de dutos interligando o futuro terminal ao sistema aquaviário existente;
- III. Aquisição e instalação de *pipe rack* e praça de bombas;
- IV. Aquisição e instalação de estação de carregamento de caminhões para expedição rodoviária;
- V. Construção de prédio administrativo, guarita e cercamento da área do terminal;
- VI. Pavimentação de vias de acesso interno do terminal;
- VII. Aquisição e instalação de sistema de combate a incêndio para o Terminal;
- VIII. Obra de recuperação estrutural da plataforma e ponte de acesso ao píer petroleiro do Porto de Fortaleza;
- IX. Demolição de via férrea existente alocada no interior da área do futuro terminal MUC59; e
- X. Realocação de trecho de linha férrea para área adjacente ao terminal.

---

## 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 Seção D – Operacional.

O Anexo C-1 apresenta as plantas de ilustração conceitual, delimitação da área e layout existente.

### 2.1. Sistema de Recepção Aquaviária

A área de arrendamento **MUC59** será atendida pelas infraestruturas de atracações junto aos berços públicos 201 (interno) e 202 (externo) do Porto de Fortaleza para as operações de embarque/desembarque aquaviário. As características e condições de operação desses berços estão descritas na Seção A – Apresentação.

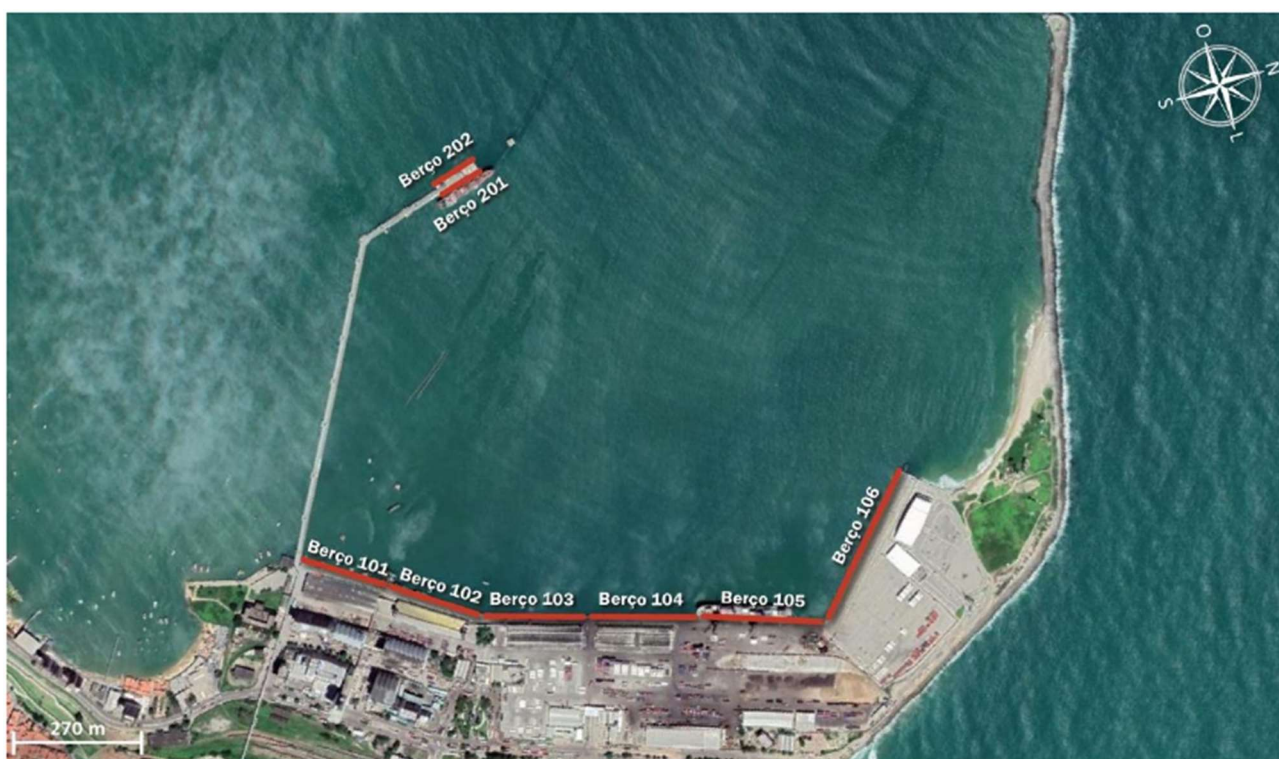


Figura 1 – Localização dos berços do Porto do Fortaleza.  
Fonte: Plano Mestre (2020)

A carta náutica das proximidades do Porto de Fortaleza (DHN-701), disponível no site do Centro de Hidrografia da Marinha<sup>1</sup>, evidencia condições do acesso aquaviário após recentes intervenções de obras de dragagem.

As normas para manobras de atracação e desatracação dos referidos berços, bem como as regras para operação de granéis líquidos combustíveis estão relacionadas nas “Normas e Procedimentos da Capitania dos Portos do Ceará, Edição 2013” editadas pela Marinha do Brasil<sup>2</sup> e aprovada pela Portaria nº 52/CPCE, de 19 de dezembro de 2013.

---

<sup>1</sup> <https://www.marinha.mil.br/chm/dados-do-segnav/cartas-raster>

<sup>2</sup> <https://www.marinha.mil.br/dpc/npcp-npcf>

---

## Seção C – Engenharia

---

Importante característica do Porto de Fortaleza é que uma quantidade considerável da movimentação de embarcações de petróleo bruto, matéria prima da refinaria Lubrificantes e Derivados de Petróleo do Nordeste (Lubnor) e combustíveis, que são armazenados em tanques de titularidade de distribuidoras localizadas na retroárea, fora da poligonal do porto organizado.

As normas básicas e disciplinadoras das atividades no Porto Organizado de Fortaleza, pertinentes ao funcionamento, serviços, utilização de instalações e infraestruturas, estão relacionados no Regulamento de Exploração do Porto<sup>3</sup>.

De acordo com o Plano Mestre Complexo Portuário de Fortaleza – Janeiro 2020<sup>4</sup>, os berços 201 e 202 possuem estrutura de 90 metros de comprimento acostável, 13,0 metros de profundidade de projeto, calado máximo autorizado de 10,4 metros e comprimento máximo de embarcação de 180 metros.

Segundo a classificação da Capitania dos Portos NPCP-CE<sup>5</sup>, o berço 201 possui profundidade de 13 metros e restrições de porte das embarcações para navio de 40.000 TPB, comprimento 222 metros e boca de 33 metros. Já o berço 202 possui profundidade de 13 metros e restrições de porte das embarcações para navio de 50.000 TPB, comprimento 222 metros e boca de 33 metros.

As operações de desembarque de combustíveis ocorrem por meio de dutos que interligam os berços públicos às instalações dutoviárias de propriedade da empresa Petróleo Brasileiro S.A. – Petrobrás, representada contratualmente pela Lubnor. Posteriormente, os produtos são entregues às distribuidoras localizadas no entorno da refinaria e armazenados nos tanques respectivos de cada uma dessas empresas.

Sobre as operações, destacam-se os indicadores de desempenho operacional: Consignação Média, Produtividade (prancha média) e Taxa de Ocupação, que visam monitorar os berços de movimentação aquaviária, considerados os ativos mais relevantes e escassos em termos de infraestrutura portuária. Para maiores informações, consultar Seção D – Operacional.

Para fins de cálculo de micro capacidade do sistema de embarque e desembarque foram considerados dois berços de atracação, com taxa de ocupação de **60%**, tempo de alocação de berço proporcional a capacidade estática dos terminais do Complexo Portuário e taxa efetiva de embarque/desembarque com base na prancha geral estimada.

A prancha média geral dos berços 201 e 202 de granéis líquidos no Porto de Fortaleza no ano de 2019, que corresponde à relação média ponderada de carga movimentada pelo período total de atracação, foi observada tendo como base o Anuário Estatístico da ANTAQ<sup>6</sup> (média anual do período 2015-2019), resultando em 155 t/h. Assim considerando a redução dos tempos não operacionais e as projeções futuras dos diversos tipos de carga, a prancha geral média anual deverá ser de no mínimo **342 t/h**. Acrescidos esses parâmetros aos melhores níveis de serviços projetados e a alocação de tempo de berços ao terminal; a

---

<sup>3</sup> Regulamento de Exploração Portuária (REP) do Porto de Fortaleza.

<sup>4</sup> Dados LabTrans/UFSC (2020).

<sup>5</sup> Normas e Procedimentos da Capitania dos Portos do Ceará (NPCP-CE) <https://www.marinha.mil.br/cpce/>

<sup>6</sup> <http://web.antaq.gov.br/Anuario/>

---

## Seção C – Engenharia

---

capacidade anual de desembarque do Terminal **MUC59**, após execução de todos os investimentos previstos, foi calculada em **740 mil toneladas**.

Para alcançar o incremento de capacidade projetada, foi previsto a ampliação de tancagem e implantação de 2 linhas de dutos adicionais de 12”, ligando o terminal ao ponto B (conexão com dutos existentes). Ademais, a projeção de incremento na capacidade visa otimizar o uso do píer petroleiro, notadamente o berço 201 que apresenta indicadores de produtividade bastante aquém de seu limite estrutural.

Caberá também ao futuro arrendatário realizar investimentos em obra de recuperação estrutural da plataforma e ponte de acesso ao píer petroleiro (berços 201 e 202), projeto elaborado e fornecido pela autoridade portuária, compreendendo os seguintes serviços:

- ✓ Recuperação de laje plataforma do píer;
- ✓ Recuperação estrutural de vigas e lajes da ponte de acesso;
- ✓ Reforço de vigas da ponte de acesso ao píer petroleiro;
- ✓ Substituição de guarda corpo da ponte de acesso; e
- ✓ Proteção do concreto.

De acordo com as estimativas de demanda e de divisão de mercado expostas na Seção B – Estudos de Mercado, a capacidade projetada que será disponibilizada para o terminal **MUC59** deve ser suficiente para atender a demanda prevista no horizonte de 14 anos (2036), considerando-se, em paralelo, a implantação de terminais concorrentes na região do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém.

As obras citadas deverão ser finalizadas até o ano de 2024 (segundo ano de contrato), estando em operação no terceiro ano de contrato.

### **2.2. Sistema de Armazenagem**

Caberá ao futuro Arrendatário realizar obras de preparação e implantação para possibilitar a construção dos novos tanques de armazenagem e implantar os equipamentos e sistemas necessários à operação do Terminal.

#### **2.2.1. Capacidade de Armazenagem**

Para dimensionamento da capacidade de armazenagem final da área de arrendamento **MUC59**, buscou-se o melhor aproveitamento da área 59/A-1 do PDZ aprovado pela Portaria 1.728, de 03 de maio de 2019<sup>7</sup>, levando em consideração a demanda prevista até 2036, os tanques autorizados pela ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis) nas proximidades do complexo portuário, os investimentos futuros autorizados pelo Poder Concedente aos arrendatários na área do Porto Organizado e a expansão projetada do terminal **MUC59**.

---

<sup>7</sup> <http://transportes.gov.br/conteudo/113-politica-e-planejamento-de-transportes/5428-plano-de-desenvolvimento-e-zoneamento-pdz.html>

---

## Seção C – Engenharia

---

A demanda até o ano de 2036 busca convergir o prazo contratual com o ano previsto de saturação das infraestruturas de armazenagem e atracação no Porto de Fortaleza.

Ao se avaliar o melhor aproveitamento da área 59/A-1, buscou-se na medida do possível compatibilizar com as potencialidades da infraestrutura de atracação e das áreas disponíveis para arrendamento na poligonal do Porto Organizado.

Dessa forma, foi estabelecida a tancagem mínima a ser implantada de **51.377 m<sup>3</sup> (43.671t)**

Na sequência, aplicou-se o índice de giro de estoque sobre a capacidade dinâmica, definido em 17 giros anuais, com base no desempenho observado e projetado para o Porto de Fortaleza, chegando-se à capacidade estática necessária ao atendimento da demanda. Para maiores detalhes sobre dimensionamento de capacidades das áreas do Porto de Fortaleza consultar Seção B – Estudos de Mercado.

Diante dos dados apresentados, a capacidade dinâmica projetada será de aproximadamente **740 mil t/ano**.

Destaca-se que, para fins de modelagem, a precificação dos tanques inclui as obras e equipamentos associados, tais como:

- Fundações;
- Base dos tanques;
- Rede de drenagem;
- Válvulas;
- Sistema de proteção;
- Medidores;
- Aterramento;
- Muro de contenção da bacia;
- Bacia de contenção;
- Selo flutuante e
- Sistemas de automação.

A implementação dos tanques, a cargo do futuro arrendatário, está estimada para ocorrer nos três primeiros anos de contrato. Prazo esse estimado considerando a parametrização para tancagem a ser implementada. A partir do quarto ano de contrato, projeta-se a disponibilização da capacidade total do empreendimento (**51.377 m<sup>3</sup>**).

A Seção E, Financeiro, mostra o detalhamento dos valores unitários e quantitativos.

### ***2.3. Sistema de expedição/recepção terrestre***

O acesso direto à área de arrendamento **MUC59** dá-se apenas por meio de conexão rodoviária. A presente modelagem não considerou a utilização das composições ferroviárias do ramal Mucuripe para escoamento de combustíveis por conta da incompatibilidade nas operações e restrições de velocidade impostas à Ferrovia Transnordestina S.A. (FTL).

---

## Seção C – Engenharia

---

Para fins de modelagem do arrendamento, projeta-se que as operações de carregamento de caminhões ocorrerão com uma vazão média de 140 m<sup>3</sup>/h (119 t/h), em cada posição de carregamento. A premissa de vazão<sup>8</sup> definida está de acordo com a utilização de linhas (tubulações) de diâmetro mínimo de 4”, respeitando-se os níveis de risco para formação de eletricidade estática em hidrocarbonetos de petróleo.

Considerada a premissa de que a densidade média dos hidrocarbonetos carregados será de 0,85 tonelada/m<sup>3</sup>, a operação de carregamento de um caminhão de 40 toneladas posicionado na plataforma levará em torno de 20 minutos com fluxo de líquido aos quais devem ser acrescidos outros 11 minutos para tarefas não operacionais tais como alinhamentos operacionais, aterramento do caminhão, instalação de alarme de nível de transbordamento, posicionamento e retirada do braço de carregamento, fechamento das tampas superiores, perfazendo assim um total de 31 minutos de ocupação da plataforma de carregamento.

No que se refere à expedição rodoviária de combustíveis, projeta-se a implantação de duas novas plataformas, com 2 posições de carregamento cada, possibilitando a operação simultânea de 4 caminhões (um veículo em cada lado), na modalidade “*top loading*”, ou seja, através de braços de carregamento posicionados nas bocas superiores dos caminhões. Estima-se a implantação até 2024, com uso de 16 horas de operação em 6 dias por semana, o que possibilitará a capacidade de movimentar **930 mil toneladas anuais** no carregamento rodoviário.

Não foram identificados óbices para implantação pelo futuro arrendatário de equipamentos e tubulações de diferentes capacidades conforme seus critérios de segurança e operação.

Assumindo-se as premissas expostas, verifica-se que as capacidades de carregamento e descarregamento atendem à demanda prevista por todo o período da projeção contratual.

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

Para os investimentos previstos no CAPEX, importante atentar que os quantitativos são estimativos, cabendo aos licitantes à realização dos estudos de campo, coleta de dados junto a Autoridade Portuária e/ou avaliações técnicas que se mostrem necessárias para subsidiar suas propostas.

A Seção E, Financeiro, mostra o detalhamento dos valores unitários e quantitativos.

### **2.4. Outras Estruturas Operacionais**

Além das estruturas básicas da área de arrendamento citadas nos subsistemas de operação, a seguir, são apresentados itens acessórios relacionados às operações.

---

<sup>8</sup> A premissa rodoviária se baseia em prática recomendada pelo *American Petroleum Institute* em sua API RP 2003 *Protection Against Ignitions Arising Out of Static, Lightning and Stray Currents*, enquanto a premissa ferroviária em dados médios coletados junto aos atuais arrendatários.

---

## Seção C – Engenharia

---

### **2.4.1. Dutos**

Associados aos tanques que serão implantados na área de arrendamento **MUC59**, prevê-se a implantação de aproximadamente 2.555 m lineares de dutos interno e externos ao terminal.

Considerando uma potencial saturação das infraestruturas aquaviárias (píer) para a instalação de novos dutos que possam atender os diversos arrendatários que operam e passarão a operar combustíveis no porto, vislumbrou-se oportuno ordenar o compartilhamento de dutos e estimular o aumento do porte dos futuros dutos que serão implantados. Essa questão deverá ser regulamentada mediante instrumento contratual específico junto à Autoridade Portuária.

Nesse sentido, dentre os investimentos obrigatórios do futuro arrendatário, foi prevista a criação de 2 novas linhas de dutos para interligar ao sistema de dutos existentes (ponto B). Além da instalação das 2 linhas previstas, será necessária a aquisição e instalação de 1 linha que interligue o terminal ao píer, de forma a conectar os berços 201 e 202 à área **MUC59**.

Além do investimento previsto para dutos, será necessária a construção de dois trechos com *pipe-rack*, um posicionado ao lado do atualmente existente e o outro possibilitando a travessia na linha férrea ao ponto B, conforme Anexo C-1, planta de ilustração conceitual. As novas estruturas deverão obedecer às normas e regulamentos da prefeitura municipal de Fortaleza e outros que eventualmente advenham.

### **2.4.2. Sistema de Combate a Incêndio**

O dimensionamento desse equipamento está associado à capacidade total de tancagem e à dimensão do terminal. Contudo, para fins de modelagem, adota-se um equipamento dimensionado para atender terminais considerados de pequeno e médio porte, similar à área de arrendamento **MUC59**.

### **2.4.3. Praça de Bombas**

Prevê-se a implantação de 2 Praças de Bombas para atender o terminal. Cada Praça de Bombas é composta por 6 bombas, uma para cada tipo de produto movimentado, com capacidade para atender um terminal tipo de aproximadamente 35.000m<sup>3</sup> de capacidade estática. Considerando-se a capacidade estática adicional estimada da área de arrendamento de 51.377 m<sup>3</sup>, projeta-se a implantação de 2 Praça de Bombas.

A Seção E, Financeiro mostra o detalhamento dos valores unitários e quantitativos.

## **2.5. Outras Estruturas Não-Operacionais**

### **2.5.1. Estruturas Não-Operacionais Existentes**

A área de arrendamento **MUC59** não possui nenhuma instalação ou ativo.

## Seção C – Engenharia

**2.5.2. Novas Estruturas Não Operacionais**

São previstos investimentos em ativos não operacionais na área de arrendamento **MUC59**, para as seguintes obras civis especificadas na tabela a seguir:

Item	un	Quantitativo
Cercamento	m	911,00
Sistema de combate a incêndio	Un	1,00
Rede de Água	LS	1,00
Rede de energia e iluminação	LS	1,00
Pavimentação interna incluindo drenagem	m <sup>2</sup>	13.666,00
Demolição/ realocação via férrea - separação e empilhamento	LS	1,00
Prédios administrativos	m <sup>2</sup>	148,15 m <sup>2</sup>

Tabela 2 – Novos investimentos na área de arrendamento **MUC59** relacionados ao desenvolvimento do terminal

Fonte: Elaboração Própria, quantitativos obtidos junto à Autoridade Portuária (2020)

148,15

1.349,17

Para possibilitar a implantação do novo terminal prevê-se a preparação de toda a área do arrendamento, pavimentação leve, cercamento e segurança, distribuição elétrica e de iluminação, água e esgoto e edificação geral para construção do prédio administrativo e guarita.

Por fim, foi previsto ainda o custo de remoção das linhas férreas do “Pátio de Triagem” e realocação de linhas férreas da FTL nas adjacências do terminal, segue abaixo ilustração conceitual do novo traçado a ser considerado e as linhas do pátio a serem desativadas, destacados na cor vermelha a nova projeção e cor azul o traçado existente a ser removido e reaproveitado.

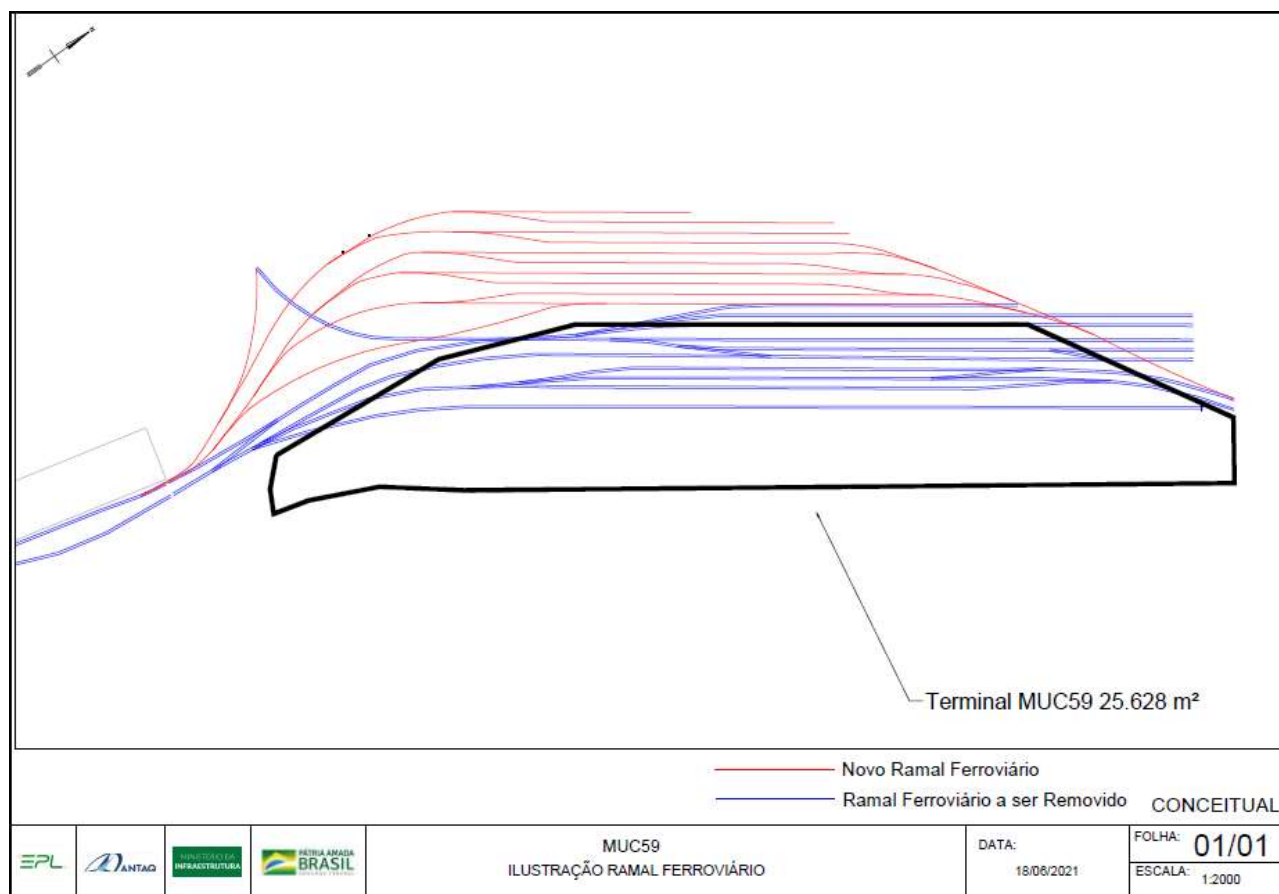


Figura 2 – Ramal ferroviário



---

## Seção C – Engenharia

---

Destaca-se que a efetiva solução de engenharia caberá ao futuro arrendatário, com base nas capacidades e níveis de serviço projetados e nas demais obrigações de edital. Para quantificação dos investimentos previstos foi utilizado subsídio (projeto) fornecido pela Autoridade Portuária e FTL. Os quantitativos utilizados estão ilustrados na tabela abaixo:

Item	un	Quantitativo
Demolição de via férrea – separação e empilhamento	m	3.042,00
Demolição AMV – Separação e empilhamento	Un	10,00
Realocação de Linha – reinstalação materiais aproveitados	m	2.345,52
Novos AMV	Un	2,00

Tabela 3 – Novos investimentos na área de arrendamento MUC59 relacionados ao Pátio Ferroviário

Fonte: Elaboração Própria

A Seção E, Financeiro mostra o detalhamento de valores e quantitativos.

### 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 compatibilizada, que é definida a partir do menor valor de capacidade dinâmica entre os subsistemas. A tabela a seguir mostra a capacidade total do empreendimento, estabelecida em **740 mil toneladas ao ano**, a partir de 2025.

## Seção C – Engenharia

<b>CÁLCULO DE MICRO-CAPACIDADE</b>				
Arrendamento	MUC59	Terminal de Granéis Líquidos		Notas
		Unidade		
Início do período		2019 Ano base	2025-2036 futuro	
<b>Sistema de Embarque/Desembarque</b>				
Número de berços		2	2	
Ocupação do berço	%	77%	60%	
Alocação de tempo de berço para terminal	%	-	21%	1
Taxa efetiva de carreg./descarregamento	t/h	155	342	
<b>Capacidade de desembarque anual</b>	<b>kt</b>	<b>2.072</b>	<b>740</b>	
<b>Capacidade de armazenagem</b>				
Capacidade estática em m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	-	51.377	
densidade	t/m <sup>3</sup>	-	0,85	2
Capacidade Estática em t	t	-	43.671	
Giro do estoque / ano	#/ano	-	17	
<b>Capacidade de armazenagem anual</b>	<b>kt</b>	<b>0</b>	<b>740</b>	
<b>Sistema de Expedição</b>				
<b>Expedição rodoviária</b>				
Número de estações de expedição	unid.	-	2	
Pontos por estação	unid.	-	2	
Horas de operação por dia	hr	-	16	
Carga por caminhão	t	-	40	
Vazão por ponto	t/h	-	119	3
Tempo de conexão e manobra por caminhão	Min	-	11	
Tempo de operação por caminhão	Min	-	20	
Tempo total de expedição por caminhão	Min	-	31	
Dias de trabalho por semana	dias	-	6	
Coeficiente de segurança	%	-	60%	
<b>Capacidade de Expedição Rodoviária Anual</b>	<b>kt</b>	<b>0</b>	<b>930</b>	
<b>CAPACIDADE LIMITANTE DO TERMINAL</b>	<b>kt</b>	<b>0</b>	<b>740</b>	

Notas:

- 1 Disponibilidade dos berços conforme participação de Mercado Atual e Futura e operações;
- 2 Densidade média dos granéis líquidos combustíveis;
- 3 Vazão média de 119 t/h por ponto na expedição rodoviária.

---

## Seção C – Engenharia

---

### 3. Parâmetros de Dimensionamento

O Arrendatário será responsável pela ampliação e desenvolvimento da infraestrutura, e será obrigado a fazer as benfeitorias necessárias para atingir 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 quaisquer melhorias do terminal obedecerá a todos os códigos e regulamentos locais, estaduais e federais aplicáveis, bem como os padrões de projeto indicados pelas organizações abaixo (observem que os padrões e códigos brasileiros serão os padrões/códigos principais do projeto. No caso de conflito com outros padrões internacionais, o código mais restritivo será aplicado):

- ABNT, ou quando esses não estiverem disponíveis, padrões apropriados e internacionalmente reconhecidos, incluindo os listados acima sob o título “Requisitos de Projeto”;
- Plano Diretor do Município de Fortaleza
- ISO;
- IMO;
- MARPOL;
- Autoridade Portuária;
- Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP;
- Corpo de Bombeiros local;
- Fornecedores Externos de Serviços Públicos, em conformidade com Códigos de Edificação e Construção nacionais e internacionais;
- PIANC.

Além disso, o projeto obedecerá às edições mais recentes de todos os códigos e padrões de projeto aplicáveis estabelecidos pelas seguintes organizações:

- *European Committee for Standardization (Eurocode);*
- *Permanent International Association of Navigation Congress (PIANC) BS 6349: Maritime Structures;*
- *ASTM International (American Society for Testing and Materials);*
- *Oil Companies International Marine Forum (OCIMF).*

A seguir, são apresentados os anexos.

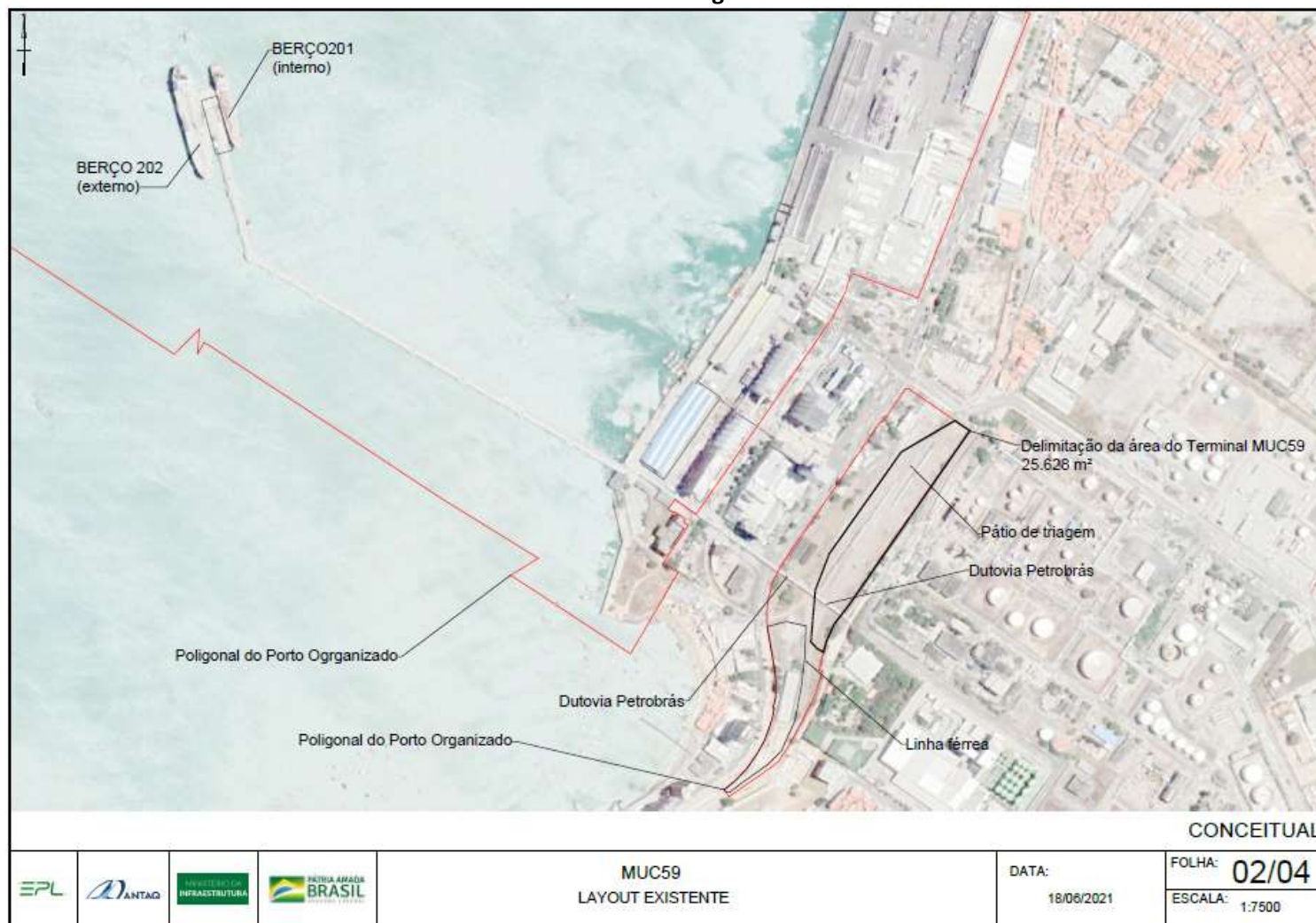
Seção C – Engenharia

Anexo C-1 - Figura 1



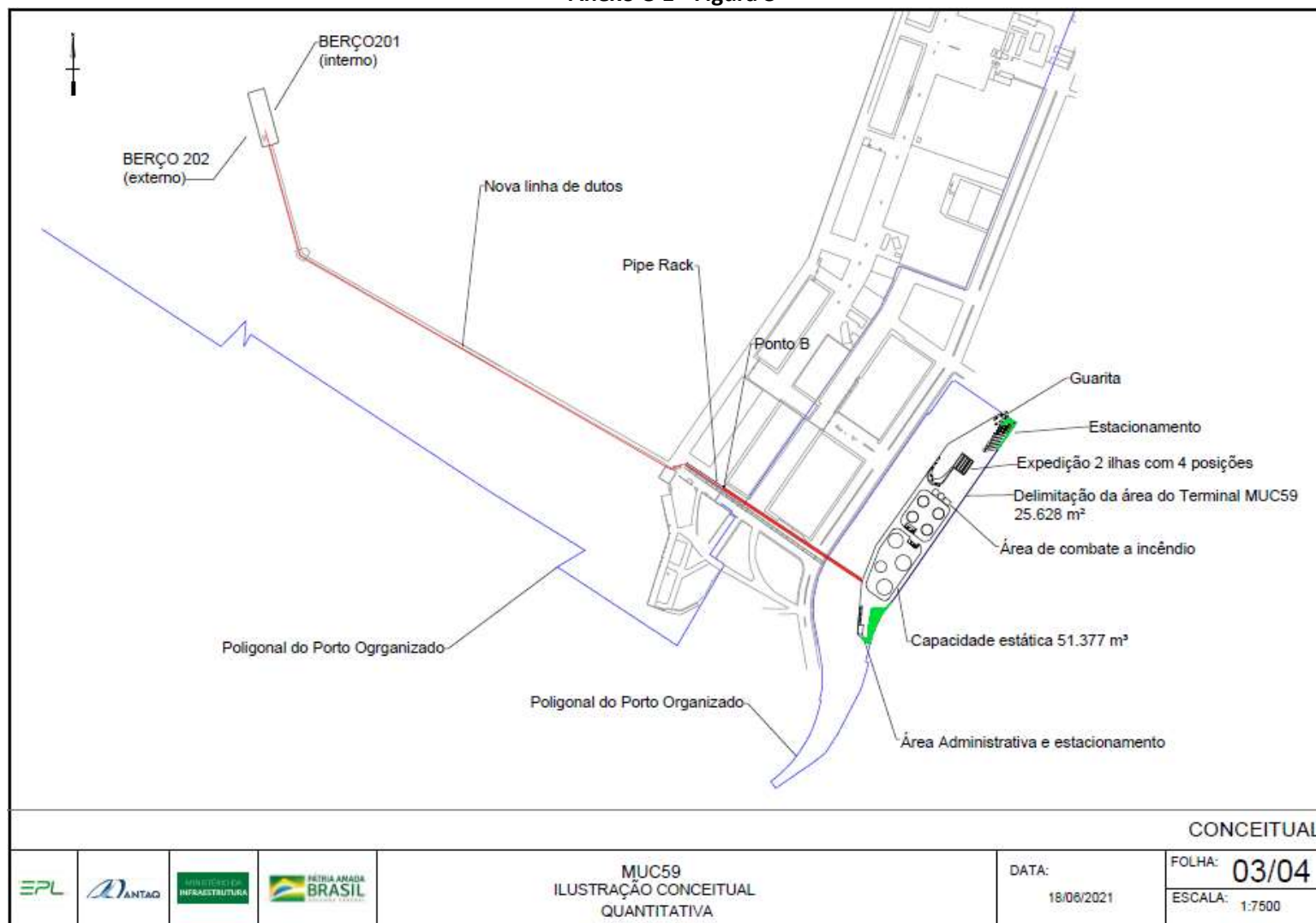
Seção C – Engenharia

Anexo C-1 - Figura 2



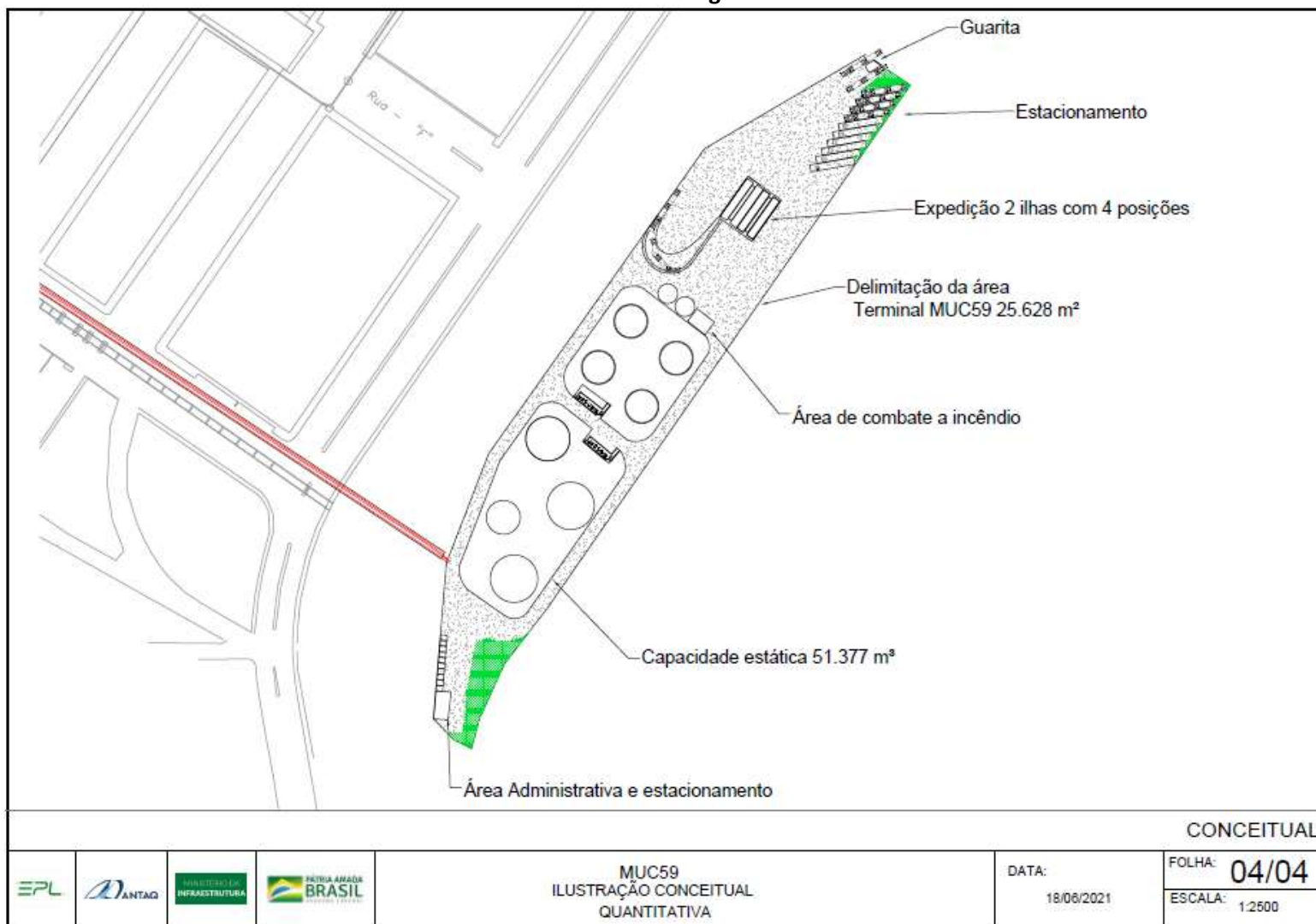
Seção C – Engenharia

Anexo C-1 - Figura 3



Seção C – Engenharia

Anexo C-1 - Figura 4



## Seção C – Engenharia

### Anexo C-2 – CAPEX

Descrição	Unidade	Quantitativo	Custo Unitário	Custo Total
<b>1 Desenvolvimento de terminal</b>				
1.1 Cercamento	m	911,00	760,29	692.626,58
1.2 Sistema de combate a incêndio	Und	1,00	4.573.146,18	4.573.146,18
1.3 Rede de Água e esgoto	LS	1,00	1.461.053,67	1.461.053,67
1.4 Rede de energia e iluminação	LS	1,00	1.351.239,55	1.351.239,55
1.5 Pavimentação interna incluindo drenagem	m <sup>2</sup>	13.666,00	129,26	1.766.414,36
1.6 Demolição e realocação de Linha - reinstalação materiais aproveitados	LS	1,00	2.197.218,38	2.197.218,38
1.7 Obra de recuperação do Pier Petroleiro	LS	1,00	2.672.198,81	2.672.198,81
<b>2 Edificações</b>				
2.1 Tanques de aço-carbono de telhado fixo, com fundação	m <sup>3</sup>	<b>51.377,00</b>	1.453,97	74.700.478,78
<i>TQ-N01</i>		9997		
<i>TQ-N02</i>		7955,5		
<i>TQ-N03</i>		9997		
<i>TQ-N04</i>		4685,5		
<i>TQ-N05</i>		4.685,50		
<i>TQ-N06</i>		4.685,50		
<i>TQ-N07</i>		4685,5		
<i>TQ-N08</i>		4685,5		
2.2 Pipe rack galeria de dutos	m	335,00	8.658,51	2.900.600,72
2.3 Estação de carregamento caminhões-plataforma 2 pontos	unid.	2,00	3.208.617,64	6.417.235,28
2.4 Prédios administrativos	m <sup>2</sup>	148,15	1.349,17	199.879,18
<b>3 Equipamentos principais</b>				
3.1 Linha de dutos para granéis líquidos (incluindo suportes)	m	<b>2.555,61</b>	3.424,25	8.751.046,43
<i>Dutos internos Terminal</i>	m	763,61		
<i>Duto externo - Pier ao Terminal -1 linha</i>	m	1256		
<i>Dutos externos - Limite Porto organizado (ponto A) ao Terminal - 2 linhas</i>	m	536		
3.2 Praça de bombas	Unid.	2,00	1.044.391,20	2.088.782,41
<b>4 Demais</b>				
4.1 Engenharia e administração	%	5%		5.488.596,02
4.2 Contingências	%	5%		5.488.596,02
<b>5 TOTAL</b>				<b>120.749.112,35</b>

Data-base: maio/2020