

---

## Seção C - Engenharia

---

### **1. Introdução**

Esta seção apresenta os estudos preliminares de engenharia e afins sobre o Terminal de Santos da Transpetro, quanto aos investimentos necessários para a continuidade operacional no período de 2019 a 2044.

A Transpetro possui uma carteira ampla de investimentos para manter e aperfeiçoar seu negócio, sempre focada nas boas práticas, avanços tecnológicos, preservação ambiental e segurança das pessoas e do patrimônio.

### **2. Descrição da Estrutura Operacional**

Basicamente, o Terminal de Santos está sob terreno arrendado da Codesp com 255.569 m<sup>2</sup> e tem como funções a recepção/expedição e armazenagem de petróleo e seus derivados, bem como etanol, através de navios e dutos.

Os sistemas de recepção aquaviária, armazenagem, expedição por dutos, combate a incêndios, parque de bombas, prédios administrativos etc., podem ser vistos em detalhes na seção D – Operacional.

Especificamente para o Terminal de Santos estão previstos investimentos (CAPEX) da ordem de R\$ 200 milhões para o período de 2019 a 2044.

A lista dos projetos/empreendimentos com suas respectivas estimativas de valores está na tabela a seguir:

PLANO DE INVESTIMENTOS TERMINAL DE SANTOS 2019 A 2044		
Item	Descrição	Valor Estimado [R\$]
<b>1</b>	<b>Tratamento de Recomendações de Inspeção (Nova Linha H2O, etc.)</b>	<b>61.500.000,00</b>
1.1	Substituição Geral do Sistema de Água do Mar	23.300.000,00
1.2	Substituição de grandes trechos de tubulação do Flare	
1.3	Substituição de grandes trechos de tubulação de Nitrogênio	4.500.000,00
1.4	Substituição de linhas no parque de GLP	
1.5	Substituição/Reparo de estruturas metálicas dos tanques refrigerados (escadas de acesso e suportes)	3.500.000,00
1.6	Substituição/pintura de trechos de linhas da planta de claros e escuros	4.000.000,00
1.7	Recuperação estrutural da planta de GLP	3.500.000,00
1.8	Outras RIs previsão	22.700.000,00
<b>2</b>	<b>Sistema de Queima de Vapores nas Operações com Navios</b>	<b>35.788.842,00</b>
2.1	Gerenciamento e projeto	1.769.442,00
2.2	Aquisição Unidade de Queima	11.500.000,00
2.3	Instalação da Unidade de Queima	22.519.400,00
<b>3</b>	<b>Novo Sistema de Flare</b>	<b>10.500.000,00</b>
3.1	Gerenciamento e Projeto	230.000,00
3.2	Aquisição de Materiais	4.270.000,00
3.3	Construção e Montagem	6.000.000,00
<b>4</b>	<b>Automação de Segurança dos Pieres de Barcaças</b>	<b>1.140.000,00</b>
4.1	Gerenciamento do Projeto	35.000,00
4.2	Instalação de suportes, estruturas, sensores e interligações	1.105.000,00
<b>5</b>	<b>Novo Sistema de Combate a Incêndio</b>	<b>34.741.740,00</b>
5.1	Esféras - instalação de 6 canhões monitores, válvulas e hidrante	3.476.544,00
5.2	TQs Refrig. - realinhamento das linhas SCI p/ correção e operacionalidade do sistema iniciado em 2004	5.640.635,00
5.3	TQs de Óleo Combustível - complementar a montagem do projeto básico de 2004 composto por válvulas e linhas	1.270.328,00
5.4	TQs de Diesel 631501/503 - Desmontar arranjo existente e montar um novo para atender os requisitos de vazão e pressão do sistema. Instalar válvulas e filtros	1.270.328,00
5.5	Área do FLARE e SAO - construção de novas bases, substituição de válvulas, linhas e filtros	2.522.564,00
5.6	Captação e Casa de Bombas - substituição das bombas B e C e seus motores diesel	4.183.522,00
5.7	Área Administrativa - substituição das bombas para atender vazão requerida do sistema	1.495.093,00
5.8	TQs Diesel 601 ao 605 - complementar as linhas que foram parcialmente montadas do projeto de 2004 e que atualmente estão expostas ao tempo	3.148.682,00
5.9	Central de Espuma na área da CODESP - nova casa de espuma para atender TQs 803 a 806 e 601 a 603, atualmente atendidos precariamente pelo sistema da CODESP	962.958,00
5.10	TQs de Escuros - readequação dos dormentes existentes, bases para novos suportes, tubulações, novo sistema de AF, válvulas de abertura rápida, filtro e dois hidrantes	331.151,00
5.11	Área do TDC e TQ-443304 - instalação de tubulações novas e hidrantes	957.269,00
5.12	Central de Espuma Sul - montagem dos novos equipamentos do TQ LGE, estruturas metálicas e suportes, tubulação e TQ tipo diafragma	835.432,00
5.13	Central de Espuma Central - complementar a montagem do proj. básico de 2004 composto por válvulas, linhas e tanques	522.373,00
5.14	Central de Espuma Norte - bases suportes tubulações e TQ LGE	522.373,00
5.15	Castelo D'água - bases para suportes de 2 novas bombas, 2 novas linhas de sucção e infraestrutura elétrica para alimentação, monitoramento e controle das bombas	782.978,00
5.17	TQs de Gasolina e Alívio - montagem de filtro, válvula, montagem de anel e bicos aspersores	6.819.510,00
<b>6</b>	<b>Novos Braços de Carregamento</b>	<b>20.000.000,00</b>
6.1	Gerenciamento e Projeto	250.000,00
6.2	Aquisição dos Braços	11.250.000,00
6.3	Instalação dos Braços	8.500.000,00
<b>7</b>	<b>Sistema de Drenagem e Tratamento de Efluentes</b>	<b>16.576.458,00</b>
7.1	Gerenciamento e Projeto	497.294,00
7.2	Construção e Montagem de Caixas para Segregação da Drenagem pluvial e oleosa	3.646.821,00
7.3	Adequação das canaletas dos diques de contenção, construção e montagem das canaletas pluviais e tubulações enterradas da drenagem oleosa	4.144.114,00
7.4	Instalação de TADs e Sump Tanks nos tanques de claros	8.288.229,00
<b>8</b>	<b>Adequação das Instalações Elétricas a NR-10</b>	<b>13.494.890,00</b>
8.1	Substituição de eletrodutos existentes para atender a legislação vigente e resolver as não conformidades com realocação a fiação elétrica.	2.980.000,00
8.2	Substituição de Caixas de Passagem	2.900.000,00
8.3	Substituição de Painéis Elétricos Q-4D e Q-4B da Subestação do TDC.	7.100.000,00
8.4	Adequação da malha de aterramento de acordo com a NBR-5410 com a instalação de novas hastes e cabos de aterramento	514.890,00
<b>9</b>	<b>Calçamento de ruas internas da área industrial</b>	<b>6.000.000,00</b>
9.1	Gerenciamento e Projeto	300.000,00
9.2	Nivelamento de Solo	1.200.000,00
9.3	Correção de Drenagem	1.500.000,00
9.4	Colocação de Asfalto	3.000.000,00
<b>10</b>	<b>Reformulação da Sala de Controle de Operações</b>	<b>1.760.000,00</b>
10.1	Gerenciamento e projeto	250.000,00
10.2	Adequação do layout para glutinação de todo o sistema operacional e mobiliário	850.000,00
10.3	Novo sistema de pressurização e condicionamento de ar	420.000,00
10.4	Instalação de janelas com vidros a prova de impacto e ante chamas	240.000,00
<b>11</b>	<b>Realocação dos CLPs e Servidores IFIX</b>	<b>800.000,00</b>
11.1	Gerenciamento e projeto	40.000,00
11.2	Aquisição dos equipamentos necessários	240.000,00
11.3	Construção da Infraestrutura	160.000,00
11.4	Realocação e adaptação dos CLPs, servidores e dos dispositivos auxiliares	320.000,00
11.5	Posta em marcha em paralelo, testes finais e atualização de documentação técnica e manuais de operação	40.000,00
<b>SUBTOTAL</b>		<b>202.301.930,00</b>
<b>CONTINGÊNCIA 5%</b>		<b>10.115.096,50</b>
<b>TOTAL</b>		<b>212.417.026,50</b>

### 3. Descrição detalhada dos empreendimentos (CAPEX)

#### 1 Tratamento de Recomendações de Inspeção

##### Descrição/Justificativas

As inspeções de integridade são práticas consagradas e normatizadas na indústria em vários segmentos de negócios. Elas são a principal ferramenta de gestão que assegura que a instalação está apta a operar dentro dos melhores padrões técnicos de performance, segurança e preservação ambiental, evitando-se riscos de acidentes com pessoas, patrimônio e meio ambiente. O plano de Inspeções é realizado anualmente por técnicos altamente capacitados que emitem as Recomendações de Inspeção - RIs, documento que informa as condições das instalações, equipamentos e sistemas e a necessidade de intervenções quando for o caso. Muitas delas, acabam por indicar a substituição total do sistema ou equipamento,

seja por obsolescência, falta de sobressalentes no mercado ou mesmo fim da vida útil. Nestes casos, a intervenção é classificada como investimento, como é o caso da substituição total da Linha de Água de Refrigeração da Planta de GLP em função do fim de sua vida útil.

Como o sistema de refrigeração de GLP opera constantemente, uma interrupção no seu funcionamento por mais de 10 horas coloca o sistema de armazenamento em risco, pois o GLP se aquece e será lançado na atmosfera pelo *flare*, que além de causar a perda do produto, provoca sanções por parte do órgão ambiental, bem como o comprometimento da imagem da Cia. Ademais, haverá a perda prematura dos trocadores por erosão, dos compressores por contaminação interna por água salgada e perda de rendimento por rompimento da tubulação provocada por corrosão e erosão.

#### **Consequências de não realização:**

- Risco de rompimento da tubulação por corrosão, com perda de produto e descontinuidade operacional da planta.
- Risco de comprometimento da estabilidade da estrutura da casa de máquinas com possíveis danos aos equipamentos locais e pessoas.
- Risco de acidente com trabalhadores e possibilidade de sanções pelas autoridades competentes.

## **2 Sistema de Queima de Vapores nas Operações com Navios**

### **Descrição/Justificativas**

Minimizar a emissão de compostos orgânicos voláteis nas operações de carregamento de navios no Terminal de Santos. Trata-se de Sistema de Queima dos Vapores emitidos pelos Navios quando estão sendo carregados com produtos gasolina e diesel. Por exigência do órgão ambiental CETESB, através de condicionante na Licença Operacional do Terminal, deverá ser implantada Unidade de queima de Vapores emanados das operações de carga dos navios de claros.

#### **Consequências de não realização:**

- Risco de suspensão da LO do Terminal;
- Risco de descontinuidade operacional;
- Risco de sanções pelas autoridades ambientais;
- Comprometimento da imagem da Cia.

## **3 Novo Sistema de Flare**

### **Descrição/Justificativa**

A planta de GLP possui em sua concepção um *flare* (tocha) para queima de GLP proveniente do processo de liquefação e pressurização do GLP. A queima deve ser completa, ou seja, não pode haver emissão de fumaça preta acima dos padrões da escala *Riegelmann*, exigida pela legislação do Estado de São Paulo. Assim, para que a queima seja completa, é necessário atomizar o *flare* com vapor, assegurando uma queima perfeita e sem fumaça. A geração de vapor por sua vez exige a presença de uma Caldeira na planta para sua produção. Ao longo de toda a existência do terminal esse foi o modelo, com duas Caldeiras em operação. A tecnologia evoluiu e agora existe a possibilidade de atomização de *flare* com ar comprimido com a mesma

performance, bastando substituir partes do sistema. Os investimentos se pagam em menos de 10 anos com a economia de água e óleo combustível das caldeiras que serão desativadas.

#### **Consequências da não realização:**

- Manter custo desnecessário com óleo combustível nas caldeiras;
- Manter custo de manutenção desnecessário das duas caldeiras existentes;
- Não realocação dos técnicos de operação (5) da casa de caldeiras para outras atividades do terminal.

#### **4 Automação de Segurança dos Píeres de Barcaças**

##### **Descrição/Justificativa**

As operações de transferência dos píeres de barcaças são realizadas através de braços de carregamento ou mangotes. Entretanto, a supervisão é local, depende do monitoramento do técnico de operação. A automação dos sistemas, permitirá que o sistema ganhe em segurança operacional, pois eventuais manobras de válvulas, sobrenível de tanques, sobrepressão de bombas etc., interromperão a transferência automaticamente.

E ainda, com a automatização do processo de carregamento simultâneo de barcaças, habilitando o monitoramento do carregamento pelo Supervisório com intertravamento dos sensores de nível dos tanques das barcaças com as bombas, promovendo a parada das mesmas no set de nível desejado, a segurança operacional será em muito incrementada, evitando-se vazamentos por transbordo, preservando assim o meio ambiente.

#### **Consequências da não realização:**

- Restrição operacional com carregamento de apenas uma barcaça por vez.
- Risco de *overflow* no carregamento.
- Risco de sanções pelas autoridades ambientais.
- Comprometimento da imagem da Cia.

#### **5 Novo Sistema de Combate a Incêndio**

##### **Descrição/Justificativa**

A Planta de Santos possui um sistema de combate a incêndios da década de 1970. Desde então, a legislação e a tecnologia associada evoluíram e estabeleceram novos marcos para novos sistemas de combate. Embora não haja obrigatoriedade em sua modernização, a boa prática conduz para o seu *up grade*. Assim, foi realizado um projeto para *up grade* do sistema existente, cuja implementação aguarda aprovação para início das obras.

O recente acidente com a Ultracargo em Alemoa, considerado um dos maiores até então registrados, com repercussão inclusive na mídia e comunidade técnica internacional, fez reacender os debates sobre segurança das empresas no Porto de Santos, deflagrando várias ações de entidades ligadas ao tema como Fundacentro, CETESB, Ministério do Trabalho, IPT, CREA, Corpo de Bombeiros Estadual, etc. alguns de caráter auditor/fiscalizador que torna ainda mais importante a realização do empreendimento em questão.

#### **Consequências da não realização:**

- No caso de eventual incêndio poderá haver maior dificuldade no combate, uma vez que o sistema já apresenta certo grau de obsolescência, comprometendo em parte a performance do enfrentamento.
- Não eliminará também, os remanescentes de água salgada nas esferas e linhas após eventuais sinistros ou após testes do Sistema.
- Ocorrerá também o acionamento inadvertido da bomba principal de combate a incêndio caso a bomba *jockey* fique inoperante temporariamente.
- Comprometerá a imagem da Cia.

## **6 Novos Braços de Carregamento**

### **Descrição/Justificativa**

O terminal possui 18 braços de carregamento instalados nos píeres 1 e 2 de navios e 1 e 2 de barcaças, entre claros, escuros, bunker e GLP. Excetuando-se os de GLP, todos os demais braços são arrendados da CODESP, fabricados nos anos 1970 e, portanto, embora em plena operação, há muito ultrapassados tecnologicamente.

Diante dessa realidade, a Transpetro adquiriu 18 novos braços que já estão armazenados no Terminal e aguarda início da instalação em substituição aos existentes.

Nos Píeres 1 e 2 são 6 braços de escuros de 16" e 8 braços de claros de 12". Nos Píeres de barcaças são 2 braços de claros de 8" e 2 braços de escuros de 10".

### **As vantagens de novos braços são:**

Podem ser reparados no próprio píer, não precisam ser retirados para intervenções, o que reduz riscos e custo de manutenção (cábrea e aluguel de espaço);

Aumentam também a disponibilidade dos berços, reduzindo sobrestadias e promovendo maior flexibilidade operacional;

### **Consequências da não realização:**

- Intervenções crescentes (fim da vida útil, mais de 45 anos de uso).
- Maior risco e custo de manutenção e aumento de sobrestadias.
- Redução de vazão nos casos em que se poderia acoplar 2 braços simultâneos, gerando ainda mais sobrestadias.
- Alienação de 18 braços novos.

## **7 Sistema de Drenagem e Tratamento de Efluentes**

### **Descrição/Justificativas**

Promover adequação do sistema com o recolhimento e a correta segregação dos efluentes pluviais e industriais, gerando assim menor quantidade de efluente oleoso e otimizando também a quantidade de efluentes a serem tratados, de acordo com as normas e legislação estadual vigente. O empreendimento também reduz tarefas operacionais rotineiras.

O empreendimento trará maior segurança operacional e preservação ambiental, pois o risco de óleo no estuário em dias de chuvas torrenciais será mínimo.

### **Consequências da não realização:**

- Risco de contaminação do receptor estuarino, por ocasião de fortes chuvas;
- Risco de sanções pelas autoridades ambientais;

- Não atendimento à N- 38 da Petrobras;
- Comprometimento da imagem da Cia.

## **8 Adequação das Instalações Elétricas a NR-10**

### **Descrição/Justificativas**

Com a promulgação da NR-10, todas plantas industriais do Brasil deverão se adaptar as novas diretrizes, recomendações e determinações nela contidas. Em muitos casos, são ajustes pequenos, realizáveis em pouco tempo e recursos mínimos. Entretanto, há outras que necessitam de projeto de engenharia, recursos expressivos e tempo para sua implementação.

### **Consequências da não realização:**

- Por tratar-se de área classificada, há risco de cabamentos transformarem-se em fonte de ignição;
- Risco de paralizações prolongadas por falta de peças de reposição, dada obsolescência dos componentes e final de vida útil dos equipamentos e materiais.
- Risco de sanções por parte do órgão fiscalizador e comprometimento da imagem da Cia.

## **9 Calçamento de ruas internas da área industrial**

### **Descrição/Justificativas**

Adequação das condições de acesso as pessoas e veículos na arrendada pela TRANSPETRO, com a colocação de asfalto, nivelamento do piso e melhoria da drenagem pluvial.

### **Consequências da não realização:**

- Custo de caminhão de água p/ reduzir a poeira nos períodos de estiagem e máquinas de terraplanagem p/ tapar buracos das ruas e eliminar poças de água no período de chuvas.
- Maior custo de manutenção dos veículos que circulam no terminal em função de maior frequência de danos nas suspensões.
- Ambiente mais insalubre, que compromete as vias respiratórias do pessoal local. Maior dificuldade para evacuar o pessoal da área em eventual situação de emergência.
- Impacto negativo no índice de satisfação do empregado.

## **10 Reformulação da Sala de Controle de Operações**

### **Descrição/Justificativas**

O terminal já teve no passado 3 salas de controle. Atualmente, e em passado não muito distante a Transpetro conseguiu reunir, graças a automação industrial e apoio das equipes, todos os sistemas em um único local. Entretanto, ainda restam implementar algumas melhorias de ordem técnica e de segurança operacional, tais como:

- Adequação do layout para aglutinação de todo o sistema operacional e mobiliário;
- Novo sistema de pressurização e condicionamento de ar;
- Instalação de janelas com vidros à prova de impacto e ante chamas.

### **Consequências da não realização:**

- Maior exposição aos riscos de acidentes para os empregados da sala
- Maior custo com seguro do terminal
- Impacto na imagem da Cia.

#### **11 Realocação dos CLPs e Servidores IFIX**

##### **Descrição/Justificativas**

Realocar os controladores lógicos programáveis e servidores do sistema supervisório para fora da área classificada da planta de GLP, aumentando a segurança operacional do sistema durante situações de emergência.

Embora remota, no caso de uma situação crítica de emergência na planta de GLP, com danos aos CLPs e Servidores IFIX, poderia perder-se o controle parcial/total do sistema supervisório da planta, com danos potenciais as instalações, meio ambiente e pessoas locais e no entorno.

##### **Consequências da não realização:**

- Maior exposição aos riscos de acidentes para os empregados da sala e patrimônio
- Perda parcial/total do controle e supervisão da planta
- Maior custo com seguro do terminal
- Impacto na imagem da Cia.

#### **4. Dimensionamento da planta para atendimento de demanda futura**

A Transpetro realizou as análises quanto a projeção de movimentação e a capacidade de armazenagem estática atualmente instalada, bem como os sistemas de bombeio nos processos de carga e descarga de navios e expedição por dutos e não identificou a necessidade de investimentos no período estudado (2019-2044) quanto a ampliações de tancagem, aumento do parque de bombas, novas linhas de píer, berço adicional ou novos oleodutos.