



Projeto PNUD – BRA/13/013
Proposição de modelos de gestão da melhoria de eficiência
econômica, social e ambiental para o planejamento do
sistema de transportes brasileiro



PRODUTO 6 – ESTUDO DE CASO

**ANÁLISE, PROCEDIMENTOS E RESULTADOS DE AVALIAÇÕES DE CUSTOS OPERACIONAIS
DE INFRAESTRUTURAS PORTUÁRIAS (DENTRO DA POLIGONAL DO PORTO DE SANTOS-SP
– DENOMINADAS STS13 E STS13A**

Marcos Antonio Vendramini Junior
Consultor Especialista em Operação Portuária

Julho

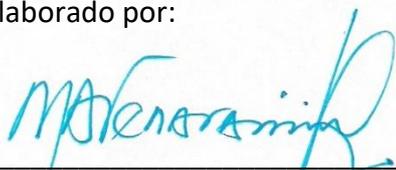
2018

RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Este documento é produto do Projeto de Cooperação Técnica Internacional BRA 13/013, firmado entre o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD e a Empresa de Planejamento e Logística – EPL, com o objetivo dotar essa empresa de instrumentos técnicos para a melhoria do planejamento e da gestão dos transportes no Brasil.

O trabalho ora apresentado consiste na elaboração de relatórios de avaliações de custos operacionais e atualização de estudos referentes a empreendimentos para a armazenagem de graneis líquidos na área denominadas **STS13** e **STS13A**, localizadas no Porto Organizado de Santos/SP.

Elaborado por:



Marcos Antonio Vendramini Junior

CREA 0601681680

Brasília, 29 de junho de 2018

SUMÁRIO

SUMÁRIO.....	3
ÍNDICE DE FIGURAS	4
ÍNDICE DE TABELAS	5
1. CONTEXTUALIZAÇÃO	7
2. METODOLOGIA DE TRABALHO E ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	9
3. CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PORTO DE SANTOS E DAS ÁREAS-OBJETO	13
4. ÁREAS STS13 E STS13A	24
5. MODELAGEM OPERACIONAL – DEFINIÇÃO DOS DADOS PARAMÉTRICOS.....	54
6. ANÁLISE DE RISCOS NO DESENVOLVIMENTO DOS ESTUDOS	82
7. RECOMENDAÇÕES.....	83
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	84
9. ANEXOS	86

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Localização do complexo portuário de Santos-SP Fonte: Plano Mestre 2018	13
Figura 2 – Visão geral da malha rodoviária – acesso ao Porto de Santos	17
Figura 3 - Acessos ao STS13 (em vermelho)	18
Figura 4 – Canal de acesso do porto de Santos	19
Figura 5 - Fundeadouros do Complexo Portuário de Santos.....	20
Figura 6: Acessos ferroviários ao Porto de Santos	22
Figura 7 - Localização do STS13	25
Figura 8- Principais facilidades do STS13.....	27
Figura 9 - Planta de Locação dos Cais Bocaina e São Paulo.....	32
Figura 10 - Figura 10 – Localização da área STS13A	37
Figura 11- Principais facilidades do STS13A	38
Figura 12 - Principais facilidades do STS13.....	39
Figura 13 - Vista de uma das plataformas de carregamento rodoviário existentes no arrendamento STS13A....	41
Figura 14 - Produtos usualmente movimentados nos terminais de químicos na Ilha Barnabé	42
Figura 15 - Uma das duas plataformas de carregamento rodoviário existente no arrendamento STS13A	43
Figura 16 - "Drop-Pipes" de carregamento rodoviário existentes	43
Figura 17 - Piso superior de plataforma de carregamento rodoviário existente no arrendamento STS13A mostrando os diversos "drop-pipes" sobre as posições de carregamento de caminhões.....	44
Figura 18 - Vista do piso superior da plataforma de carregamento rodoviário existente mostrando os feixes de tubos que conectam os tanques aos "drop-pipes" de carregamento de caminhões	45
Figura 19 - Planta de Locação dos Cais Bocaina e São Paulo.....	46
Figura 20 - Ponto de conexão (ponto"C") das linhas de cais com os tanques do arrendamento STS13A	48
Figura 21 - Casa de Bombas de exportação com a conexão de cada tanque individualmente.....	50
Figura 22 - Moto-bomba de incêndio no arrendamento STS13A.....	51
Figura 23 Tanques de óleo combustível para alimentação das caldeiras	51
Figura 24 - Interior de tanque com sistema de aquecimento por vapor	52
Figura 25 - Sistema de Oxidação Térmica de Vapores existente no arrendamento STS13A.....	52
Figura 26 - Demonstrativo das Horas Anuais de um berço de atracação.....	56
Figura 27 - Demonstrativo das Horas de Bloqueio de um berço de atracação	57

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Porto de Santos - Canal de acesso - Especificações técnicas	19
Tabela 2 - Capacidade dos Acessos Ferroviários ao Porto de Santos.....	23
Tabela 3 - Capacidade estática dos terminais de produtos químicos em Santos - 2016 e 2028 (prevista).....	24
Tabela 4 - Produtos movimentados no arrendamento STS13.....	29
Tabela 5 - Características dos berços dos terminais de granéis líquidos da Ilha Barnabé	33
Tabela 6 – Extensão estimada dos dutos da área de arrendamento STS13 - Fonte: EPL.....	35
Tabela 7 - Características dos berços dos terminais de granéis líquidos da Ilha Barnabé	47
Tabela 8 - Parâmetros para Composição dos Custos Anuais da Instalação.....	55
Tabela 9 - Tempos Não Operacionais por Atracação em um berço	58
Tabela 10 - Terminais de Químicos em Santos – Movimentação, Capacidade e Giro - 2014-2016 e Projeção 2028.....	60
Tabela 11 - Movimentação Projetada de Granéis Químicos em Santos - 2028	60
Tabela 12 - Modelagem de movimentação sugerida para o arrendamento STS13	61
Tabela 13 - Modelagem de movimentação sugerida para o arrendamento STS13A	61
Tabela 14 - Verificação do dimensionamento das operações rodoviárias nos arrendamentos STS13 e STS13A .	62
Tabela 15 - Consignação Média das embarcações na Ilha Barnabé	65
Tabela 16 - Prancha Média de Granéis Líquidos na Ilha Barnabé 2012-2017	70
Tabela 17- Verificação da capacidade de atendimento do STS13 á demanda passível por berço em 2028.....	71
Tabela 18 - Verificação da capacidade de atendimento do STS13A á demanda passível por berço em 2028.....	72
Tabela 19 - Parâmetros para Dimensionamento do Quadro de Pessoal	73
Tabela 20 - Riscos considerados no presente estudo.....	76
Tabela 21 – Impostos Estimados	81
Tabela 22 - Composição dos Custos Anuais	87
Tabela 23 - Composição dos Custos Não-Anuais.....	87
Tabela 24 - Composição dos Custos de Pessoal	87

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Vazões para diferentes diâmetros de tubulação em função de densidades e velocidades 69

1. CONTEXTUALIZAÇÃO

Este documento é produto do Projeto de Cooperação Técnica Internacional BRA 13/013, firmado entre o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD e a Empresa de Planejamento e Logística – EPL, com o objetivo dotar essa empresa de instrumentos técnicos para a melhoria do planejamento e da gestão dos transportes no Brasil.

Dessa forma, uma equipe de consultores com diferentes especializações trabalhou na elaboração de estudos de caso que envolvem a atualização de Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental – EVTEA's de terminais portuários, cada um na sua área específica de atuação. As atividades desenvolvidas por este consultor consistiram na análise, levantamento de dados, verificação dos procedimentos, revisão de operações das infraestruturas portuárias e seus custos.

Os trabalhos possuem amplos e abrangentes objetivos, a saber:

- A. Auditoria e “due dilligence” legal no intuito de levantar os aspectos relevantes à futura licitação dos terminais estudados e os possíveis impactos às novas titulares, em relação a cada área estudada, levantando-se as informações gerais do porto, aspectos técnicos, legais, ambientais e operacionais do terminal (exceto nos casos de áreas “greenfield”), realizando-se posteriormente, diagnóstico de identificação de riscos;
- B. Verificar alterações nos parâmetros ou premissas (alinhamento com o Plano Diretor, layout, densidades, volumes de carga, área ocupada/necessária, acessos rodoviários e aquaviários, utilização dos berços de atracação ou ainda aspectos operacionais);
- C. Atualização de dados históricos diversos tais como tipo de navegação, embarcações adotadas, demandas, etc.;
- D. Verificar o licenciamento ambiental da instalação, suas características de inserção na geografia existente do licenciamento ambiental bem como eventuais passivos ambientais declarados ou suspeitos e seus respectivos custos e prazos estimados para a operação da instalação frente às novas demandas projetadas;
- E. Verificar e atualizar os inventários de ativos do arrendamento, sua condição operacional e de reversibilidade frente às demandas pretendidas;
- F. Revisão do dimensionamento das capacidades;
- G. Revisão das capacidades de utilização dos berços;
- H. Revisar as capacidades e condições das infraestruturas e suas demandas;
- I. Verificar / revisar os layouts propostos para a instalação;

- J. Verificar a programação de implantação de ativos e equipamentos para a instalação frente à sua vida útil e a respectiva reposição;
- K. Revisar / atualizar quantidades e preços de equipamentos;
- L. Verificar / atualizar os índices, taxas, tarifas, impostos e demais informações utilizadas no estudo da viabilidade financeira da instalação;
- M. Incorporação de determinações/contribuições de órgãos intervenientes, tais como Tribunal de Contas da União - TCU, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP, ocorridas nas primeiras rodadas de leilões portuários;
- N. Incorporação de normas/regras supervenientes à elaboração original dos estudos.

Este relatório, trata especificamente ao Produto 5, e consiste na elaboração de relatórios de análise, procedimentos e o resultado da avaliação de custos operacionais de infraestruturas portuárias (Opex) e atualização de estudos referentes a terminais portuários arrendáveis em portos públicos.

Tendo em vista que houve alteração na ordem de entrega dos produtos objeto desta consultoria, conforme definido pela EPL, a área analisada neste produto são as áreas destinadas à armazenagem de graneis líquidos denominadas **STS13** e **STS13A** localizadas no Porto Organizado de Santos/SP.

Registra-se, por fim, que a presente consultoria tem como objetivo a transferência de conhecimentos à EPL. Para essa finalidade, após a atualização de todos os estudos previstos, será elaborada metodologia com o objetivo de repassar aos quadros técnicos da referida empresa o “*modus operandi*” adotado, de forma a perenizar a “*expertise*” adquirida. Essa inteligência, consubstanciada na metodologia a ser construída e nos casos práticos apresentados, deverá nortear a entidade na adoção de ações em projetos futuros.

2. METODOLOGIA DE TRABALHO E ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Os trabalhos seguiram a seguinte metodologia:

2.1. Reuniões de Planejamento

Ao longo da elaboração deste trabalho foram realizadas diversas reuniões nas quais foi dado apoio às equipes técnicas da EPL. Essas reuniões foram realizadas com representantes da ANTAQ, da Secretaria Nacional de Portos – SNP, do Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil – MTPA, da administração do porto, do Programa de Parceria de Investimentos – PPI do Governo Federal, da AGU, entre outros, e também entre os consultores responsáveis pelos presentes estudos.

Nessas ocasiões tratou-se de diversos assuntos com o objetivo de definir questões técnicas, jurídicas, econômicas, ambientais, forma de abordagem de determinados temas, estratégias para a obtenção de informações, entre outras.

Desse modo, buscou-se fomentar a troca de ideias, conhecimentos e informações entre os representantes das instituições e os consultores responsáveis pela elaboração dos estudos, o que contribuiu para o aumento da coordenação e da sinergia entre os atores envolvidos.

2.2. Levantamento de informações pretéritas compreendendo:

- ✓ Dados Gerais do porto
- ✓ Aspectos técnicos
- ✓ Aspectos legais
- ✓ Aspectos ambientais
- ✓ Aspectos operacionais do terminal (exceto nos casos de áreas “greenfield”)

Tendo em vista que o estudo de caso compreende a atualização de EVTEA’s preexistentes, um dos primeiros procedimentos realizados foi o acesso ao material já elaborado, disponibilizado pelos órgãos competentes, por intermédio da EPL.

Procurou-se levantar previamente as informações pretéritas e disponíveis das infraestruturas portuárias tais como contratos, planos, estudos, desenhos, projetos, diagramas e demais informações que fornecessem conhecimento sobre os as instalações e seu uso.

Basicamente, foram consideradas as informações disponibilizadas pelos estudos realizados pela EBP – Estruturadora Brasileira de Projetos as quais, após verificação, foram retificadas nos pontos necessários.

2.3. Planejamento da coleta de dados de campo

A partir dos dados levantados na etapa anterior, equipe de trabalho elaborou um planejamento das informações a serem coletadas na etapa da visita de campo às instalações. Este levantamento abrangeu todas as disciplinas envolvidas por este trabalho.

Com relação aos Custos Operacionais (Opex), foram elencados diversos valores e informações de custo as quais pudessem permitir o estabelecimento de correlações operacionais e índices de dispêndio e consumo de recursos naturais, materiais e humanos na operação da infraestrutura.

Foi elaborada ainda, para envio à Autoridade Portuária, uma lista contendo as informações desejáveis para a consecução dos trabalhos. Abaixo são apresentadas as informações solicitadas:

- 2.3.1. Fluxograma de Processo da instalação atualizado apresentando seus equipamentos, capacidades e fluxos.
- 2.3.2. Relação das áreas totais do(s) arrendamento(s) e das áreas individuais de cada edificação da instalação.
- 2.3.3. Relação de movimentações de cargas nos últimos 36 meses em quantidades por mês e por tipo.
- 2.3.4. Relação das quantidades de caminhões, vagões e navios operados mensalmente e respectivas quantidades de carga em toneladas por tipo durante os últimos 36 meses.
- 2.3.5. Organograma da organização na instalação indicando cargos e quantidade de profissionais por turno de trabalho.
- 2.3.6. Relação de cargos e salários da instalação.
- 2.3.7. Nominção do sindicato da(s) categoria(s) que possuem profissionais contratados pela instalação.

- 2.3.8. Relação de dispêndios realizados com serviços terceirizados nos últimos 36 meses, com quantidade de pessoal alocado, por tipo de serviço, prazo e por turno (inclui quando aplicável: serviços contábeis, relativos à folha de pagamento e afins, serviços jurídicos, vigilância patrimonial, copa, limpeza, manutenção, serviços especiais, etc.).
- 2.3.9. Relação de equipamentos acionados/movidos a energia elétrica incluindo sua potência (inclui trafos, geradores, motores elétricos de equipamentos tais como bombas, transportadores, etc.).
- 2.3.10. Relação de equipamentos acionados/motivos por combustíveis líquidos ou gasosos, incluindo sua potência (inclui veículos, máquinas, geradores, compressores, moto-bombas, etc.).
- 2.3.11. Relação de dispêndios com serviços terceirizados nos últimos 36 meses por tipo de serviço.
- 2.3.12. Relação mensal de gastos com salários nos últimos 36 meses.
- 2.3.13. Relação mensal de dispêndios com materiais de manutenção de equipamentos nos últimos 36 meses (incluindo peças, lubrificantes, etc.).
- 2.3.14. Relação de consumos e valores dispendidos com energia elétrica nos últimos 36 meses
- 2.3.15. Relação de consumos e valores dispendidos com combustíveis (Gás Natural, GLP, Diesel, Gasolina, Álcool) nos últimos 36 meses por mês, por combustível.
- 2.3.16. Relação de consumos e valores dispendidos com água tratada nos últimos 36 meses.
- 2.3.17. Relação de dispêndios com entidades sindicais e associações de classe nos últimos 36 meses.
- 2.3.18. Relação de dispêndios mensais com atividades compulsórias/obrigatórias de remediação, mitigação ou compensação ambiental nos últimos 36 meses.
- 2.3.19. Relação de licenças, autorizações, permissões ou afins e os respectivos dispêndios decorrentes e necessários às atividades exercidas pela instalação e/ou em função dos materiais movimentados ou que possua licença para movimentar (ex. Exército, Polícia Federal, Anvisa, Corpo de Bombeiros, Prefeitura Municipal, ANP, etc.).

2.3.20. Relação de limitações operacionais determinadas pelas licenças vigentes para a completa operação da instalação.

2.4. Visitas e Coleta de Dados de Campo

As visitas de campo servem tanto para confirmar as informações pretéritas levantadas ou mesmo adiantadas pela Autoridade Portuária, como para levantar-se “in loco” outras informações adicionais ou mesmo esclarecer pontos porventura necessários, dentre os quais:

- ✓ Dados Gerais do porto
- ✓ Aspectos técnicos
- ✓ Aspectos legais
- ✓ Aspectos ambientais
- ✓ Aspectos operacionais do terminal (exceto nos casos de áreas “greenfield”)

Com as visitas, a equipe busca levantar a maior quantidade possível dos dados necessários, bem como identificar-se demandas ou sugestões que possam identificar riscos ou acrescentar melhorias na operação das instalações.

2.5. Análise, Complementação e Tratamento dos Dados Levantados

Uma vez compartilhadas as informações obtidas individual ou coletivamente pelos membros da equipe, foi possível o correlacionamento e o referenciamento em especial, entre os dados de CAPEX e OPEX frente aos dados de capacidade de movimentação e área, de modo a serem estabelecidas padrões para as revisões e/ou novas modelagens a serem elaboradas.

Nesta etapa foram definidas as fontes e valores de custos oriundos de tabelas públicas (tais como SICRO, SINAPI, SINE por exemplo) e orientações do Tribunal de Contas da União - TCU, bem como a sua metodologia de utilização.

3. CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PORTO DE SANTOS E DAS ÁREAS-OBJETO

As áreas STS13 e STS13A, objeto deste estudo, estão localizadas no Porto Organizado de Santos/SP, administrado pela Companhia Docas do Estado de São Paulo – Codesp, vinculada ao Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil – MTPA.

A Codesp foi constituída mediante a Escritura Pública de 1/10/1980 e, conforme o seu Estatuto Social, é uma sociedade de economia mista, de capital fechado, com prazo e duração indeterminado e com foro na cidade de Santos/SP. Tem por objeto social exercer as funções de autoridade portuária no âmbito do Porto Organizado de Santos, sob sua administração e responsabilidade, e demais instalações portuárias no Estado de São Paulo que lhe forem incorporadas, em consonância com as políticas públicas setoriais formuladas pelo Poder Concedente.

O Porto de Santos faz parte do Complexo Portuário de Santos, juntamente com mais seis terminais de uso privado: TUP Embraport; TUP Sucocítrico Cutrale; TUP Dow Brasil Sudeste (Terminal Marítimo Dow); Terminal Integrador Portuário Luiz Antônio Mesquita (Tiplam); Terminal Marítimo Privativo de Cubatão (TMPC) da Usiminas; e Saipem.

O referido Complexo Portuário está localizado na cidade de Santos, no Estado de São Paulo, ao longo de um estuário limitado pelas ilhas de São Vicente e Santo Amaro, que entra por cerca de 2 km do Oceano Atlântico. Suas instalações se estendem na Margem Direita desde a Ponta da Praia até a Alemoa e na Margem Esquerda desde a Ilha de Barnabé até a embocadura do Rio Santo Amaro, conforme indicado na figura a seguir.

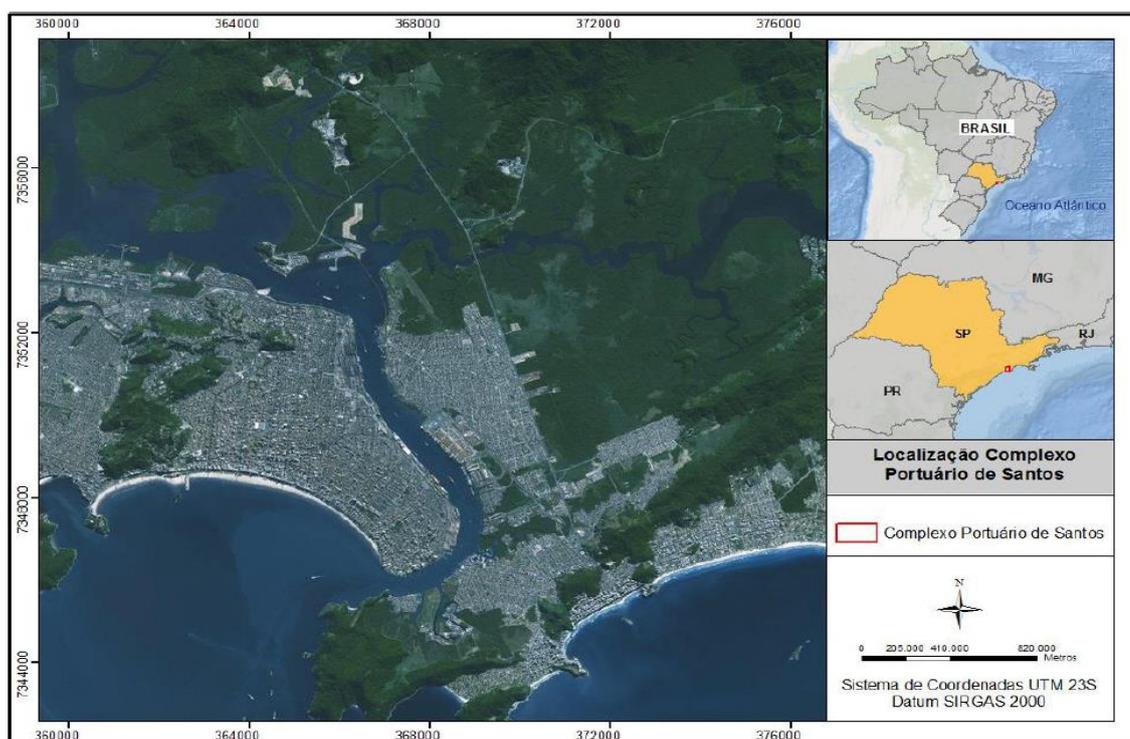


Figura 1 - Localização do complexo portuário de Santos-SP Fonte: Plano Mestre 2018

Quanto aos acessos rodoviários, o Complexo Portuário de Santos tem como principais vias de conexão com sua hinterlândia a SP-021, a SP-150 (BR-050) e a SP-160. O acesso ferroviário ao Porto de Santos é composto pelas linhas da MRS Logística, FCA e Rumo (antiga ALL Logística) enquanto dentro dos limites do Porto, a operação ferroviária é feita pela PORTOFER. No que se refere aos acessos aquaviários, o canal de acesso do Porto de Santos tem extensão de cerca de 25km, largura mínima de 220m e limites de calado para o canal de acesso que variam de 8,7m a 14,2m. Destaca-se, ainda, que o Complexo Portuário em questão possui ligações dutoviárias conectando as cidades de Santos (refinaria RPBC, em Cubatão), Capuava (Refinaria RECAP e polo petroquímico) e Paulínia (Refinaria REPLAN, a maior da Petrobras, e polo petroquímico).

Os critérios gerais de exploração das áreas do Porto de Santos bem como suas metas de expansão estão estabelecidos nos instrumentos de planejamento do setor portuário, especificamente no seu PDZ e no Plano Mestre.

Conforme definido pela Portaria SEP/PR nº 3/2014, o PDZ é instrumento de planejamento operacional da Administração Portuária, que compatibiliza as políticas de desenvolvimento urbano dos municípios, do estado e da região onde se localiza o porto, visando, no horizonte temporal, o estabelecimento de ações e de metas para a expansão racional e a otimização do uso de áreas e instalações do porto, com aderência ao Plano Nacional de Logística Portuária – PNLP e respectivo Plano Mestre.

Já o Plano Mestre é o instrumento de planejamento de Estado voltado à unidade portuária, considerando as perspectivas do planejamento estratégico do setor portuário nacional constante do Plano Nacional de Logística Portuária – PNLP, que visa direcionar as ações, melhorias e investimentos de curto, médio e longo prazo no porto e em seus acessos.

As informações consideradas neste trabalho sobre o planejamento setorial foram aquelas constantes na última atualização dos instrumentos disponibilizados pelo MTPA.

3.1. Localização

3.1.1. Área STS13

O Terminal STS13 está situado na Ilha de Barnabé, na margem esquerda do Porto de Santos - Brasil.

A área proposta é composta essencialmente por uma instalação de armazenagem de uso misto, com aproximadamente 99 tanques pressurizados para óleo diesel, produtos químicos, etanol, derivados de petróleo e também de outras instalações complementares.

Com as estruturas de armazenagem conectadas ao cais existente de dois berços, a uma distância de aproximadamente 350 metros, por meio de dois corredores de dutos, sendo que cada tanque de armazenagem tem dutos dedicados direcionados às plataformas existentes de abastecimento de caminhões.

A área de superfície do arrendamento é de 54.221m², possuindo conexões com a rodovia e o cais, conforme será melhor apresentado no item 4.1

3.1.2. Área STS13A

O Terminal STS13A está situado na Ilha de Barnabé, na margem esquerda do Porto de Santos - Brasil.

A área proposta é composta essencialmente por uma instalação de armazenagem de uso misto, com aproximadamente 66 tanques pressurizados para óleo diesel, produtos químicos, etanol, derivados de petróleo e também de outras instalações complementares.

Com as estruturas de armazenagem conectadas ao cais existente de dois berços, a uma distância de aproximadamente 350 metros, por meio de dois corredores de dutos, sendo que cada tanque de armazenagem tem dutos dedicados direcionados às plataformas existentes de abastecimento de caminhões.

A área de superfície do arrendamento é de 38.398m², possuindo conexões com a rodovia e o cais, conforme mostrado nos croquis de configuração da área.

3.2. Berços de Atracação

A Ilha de Barnabé e sua vizinhança possuem atualmente três berços de atracação, dois compartilhados pelos arrendatários da ilha (inclusive STS13 e STS13A), e um utilizado exclusivamente pela Ageo/Copape.

3.2.1. Berços do STS13

A estrutura a ser usada pelo STS13 é um cais de concreto armado sobre estacas, com 301m de extensão, em condições razoáveis. A linha frontal de estaqueamento é formada por estacas inclinadas no sentido da face do berço com dois dolphins de atracação em ambos os lados do cais, localizadas a 30m do centro do cais.

A combinação de um cais sobre estacas e de dolphins de amarração proporciona dois berços compartilhados de aproximadamente 215 metros cada, denominados Cais São Paulo e Cais Bocaina. A profundidade do berço é de aproximadamente 12 metros.

Dois corredores de dutos conectam o terminal STS13 aos berços. O primeiro inclui uma linha pigável de aço inoxidável de 4 polegadas. O segundo corredor inclui sete linhas pigáveis de aço inoxidável de 6 polegadas.

O sistema de corredores de dutos inclui um total de oito linhas de aço inoxidável para a movimentação de granéis líquidos, um duto de aço carbono de 2 polegadas para nitrogênio e um duto de aço carbono de 3 polegadas para retorno de vapor e ar comprimido; com aproximadamente 700 metros de extensão entre as instalações de armazenagem e o cais.

3.2.2. Berços do STS13A

A estrutura de cais a ser usada pelo STS13A é a mesma do STS13 compreendendo os cais São Paulo e Bocaina com aproximadamente 12 metros de profundidade.

O terminal é conectado aos berços de atracação por seis linhas “pigáveis” de aço inoxidável de 6 polegadas e demais linhas de utilidades tais como nitrogênio, vapores de tanques e ar comprimido; com aproximadamente 800 metros de extensão entre as instalações de armazenagem e o cais.

3.3. Acessos ao Porto de Santos

O Porto de Santos possui conexões com modais de transporte aquaviário, rodoviário e ferroviário.

3.3.1. Acesso Rodoviário

O Complexo Portuário de Santos tem como principais vias rodoviárias de conexão com sua hinterlândia a SP-021, a SP-150 (BR-050) e a SP-160, conhecidas respectivamente, nos trechos de maior relevância para o estudo, como Rodoanel Mário Covas (trechos sul e leste), Rod. Anchieta e Rod. dos Imigrantes. Além das vias supracitadas, encontra-se a SP-055 (BR-101), denominada Rod. Pe. Manoel da Nóbrega, no trecho oeste, e Rod. Dr. Manoel Hyppolito Rego, no trecho leste.

Uma parte importante desse sistema é operada por empresas concessionárias que cobram pedágios em diversos pontos das rodovias. A Ecovias é responsável pelo sistema Anchieta-Imigrantes, a CCR administra as rodovias Anhanguera, Bandeirantes, Dutra, Castello Branco, Raposo Tavares e o trecho oeste do Rodoanel, a OHL administra a Fernão Dias e a Régis Bittencourt e o DERSA e o DER-SP administram as outras vias. A figura a seguir apresenta os acessos rodoviários ao Porto de Santos.

O acesso ao terminal se dá por uma estrada que o liga à rodovia Cônego Domenico Rangoni (a 3,83 km de distância). A partir da portaria (*gate*), vias internas interconectam os vários terminais da Ilha Barnabé.

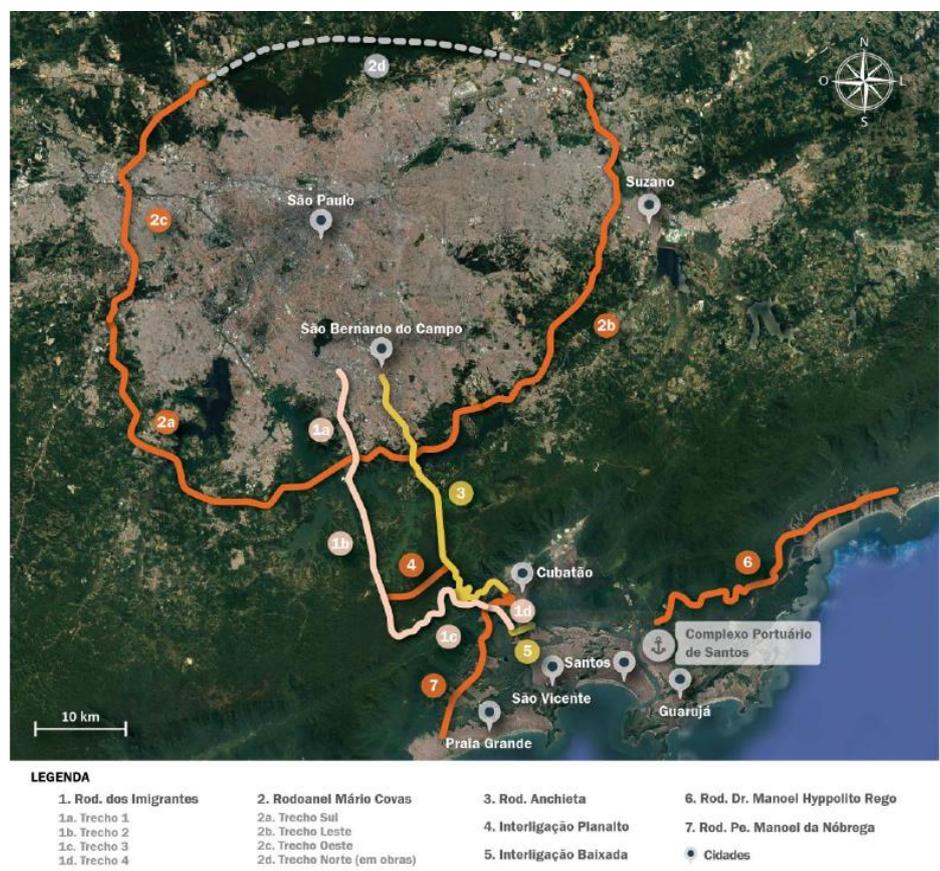


Figura 2 – Visão geral da malha rodoviária – acesso ao Porto de Santos
Fonte: Plano Mestre do Complexo Portuário de Santos (2018)



Figura 3 - Acessos ao STS13 (em vermelho)

3.3.2. Acesso Aquaviário

De acordo com informações obtidas nas Normas e Procedimentos para as Capitânicas dos Portos de São Paulo (NPCP-SP), no roteiro da Marinha para a Costa Sul, nas Cartas Náuticas e informações fornecidas pela Companhia Docas do Estado de São Paulo (CODESP), o canal de acesso do Porto de Santos tem extensão de cerca de 25km e largura mínima de 220m, com traçado conforme figura a seguir.



Figura 4 – Canal de acesso do porto de Santos
 Fonte: Plano Mestre do Complexo Portuário de Santos (2018)

A tabela a seguir apresenta os limites de calado para o canal de acesso.

LOCALIZAÇÃO	INÍCIO	FIM	PREAMAR (M)	BAIXA-MAR (M)	DATA DA HOMOLOGAÇÃO
Trecho I	Barra	Entrepasto de pesca	14,2	13,2	15/01/2018
Trecho II	Entrepasto de pesca	Torre grande	14,2	13,2	14/02/2017
Trecho III	Torre grande	Armazém 6	14,2	13,2	16/03/2017
Trecho IV	Armazém 6	Terminal da Alemoa	14,2	13,2	16/03/2017
	Terminal da Alemoa	Final do trecho IV	13,7	12,7	16/03/2017
Canal de Piaçaguera	Boia nº 1	Terminal da Usiminas	9,8	8,7	29/10/2015

Tabela 1 - Porto de Santos - Canal de acesso - Especificações técnicas
 Fontes: Plano Mestre do Complexo Portuário de Santos (2018) e CODESP

Cabe observar que o canal sob responsabilidade da CODESP estende-se até a região da Alemoa.

A partir desse ponto, desenvolve-se o Canal de Piaçaguera resultante da dragagem e retificação realizadas pela então COSIPA (hoje Usiminas unidade de Cubatão) dos rios Mogi e Piaçaguera, com o objetivo de garantir o acesso ao seu terminal. Tem 5,1 km de extensão, 100m de largura e 12m de profundidade.

De acordo com a Portaria nº 66 de 10 de junho de 2016, a velocidade máxima permitida limita-se a 9 nós ao longo do acesso ao Complexo Portuário de Santos, sendo reduzida para 7 nós nos trechos onde operam os portêineres. Há, ainda, trechos onde a velocidade máxima permitida é reduzida para 6 nós:

- ✓ No canal de Piaçaguera (a partir da boia nº 1);
- ✓ Nas imediações da travessia de balsas (foz dos Rios do Meio e Santo Amaro);
- ✓ Nas proximidades de atracadouros de clubes náuticos, marinas e terminais de pesca.

Com relação aos fundeadouros do Complexo Portuário de Santos, de acordo com a Autoridade Portuária, Santos dispõe de seis fundeadouros numerados de 1 a 6, conforme ilustração a seguir.

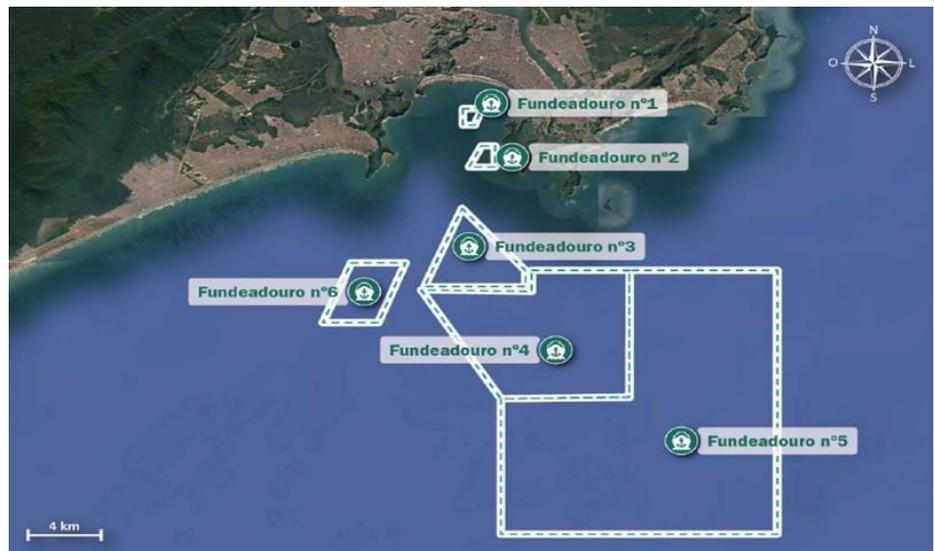


Figura 5 - Fundeadouros do Complexo Portuário de Santos
Fonte: Plano Mestre do Complexo Portuário de Santos (2018)

O Complexo Portuário conta com equipamentos modernos e de alta qualidade, coordenados pelo Centro de Coordenação, Comunicações e Operações de Tráfego (C3OT), que opera com o *Vessel Traffic Management Information System* (VTMIS).

Este sistema é composto por câmeras estrategicamente situadas ao longo do acesso aquaviário, equipamentos meteorológicos e oceanográficos de última geração para a medição da altura e do período das ondas, da direção e intensidade das correntes marinhas e de vento, e da variação da altura de maré e visibilidade.

Esses equipamentos permitem o monitoramento, em tempo real, de todo o canal navegável do Porto, sendo eles constituídos de quatro estações remotas e um centro de controle.

3.3.3. Acesso Hidroviário

O Porto de Santos tem a peculiaridade, em função da topografia de seu *hinterland*, de não possuir uma via fluvial que flua em sua direção. O rio Tietê, grande eixo hidroviário que corre no Estado de São Paulo, parte da capital e tem seu fluxo em direção ao interior do Estado, impedido de chegar ao litoral pela Serra do Mar. As cargas da região sudeste e centro-oeste, que utilizam a hidrovia Tietê-Paraná, em direção ao porto de Santos fazem transbordo em terminais localizados em Pederneiras (para ferrovia) ou Anhembi (rodovia), para realizar o transporte por outra modalidade até o porto.

A CODESP estuda a implantação do modal hidroviário ao Complexo Portuário de Santos, por meio da instalação de plataformas logísticas em duas áreas de Cubatão, com compatibilidade aos modais rodoviário e ferroviário. A partir dessas plataformas, e pelo uso do rio Cubatão e do canal de acesso do Porto de Santos, as barcas distribuirão as mercadorias para os terminais do Complexo Portuário de Santos.

3.3.4. Acesso Dutoviário

O Complexo Portuário de Santos possui ligações dutoviárias conectando as cidades de Santos (refinaria RPBC, em Cubatão), Capuava (Refinaria RECAP e polo petroquímico) e Paulínia (Refinaria REPLAN, a maior da Petrobras, e polo petroquímico).

O modal dutoviário é responsável, principalmente, pela movimentação de derivados de petróleo (exceto GLP), sucros e GLP, os quais representam cerca de 62%, 17% e 13%, respectivamente, da totalidade desse modal

3.3.5. Acesso Ferroviário

O acesso ferroviário ao Porto de Santos é composto pelas linhas da MRS Logística, FCA e Rumo (antiga ALL Logística) enquanto dentro dos limites do Porto, a operação ferroviária é feita pela PORTOFER.



Figura 6: Acessos ferroviários ao Porto de Santos
 Fonte: Plano Mestre do Complexo Portuário de Santos (2018)

A MRS opera com bitola de 1,60m e utiliza cremalheira para transposição da Serra do Mar. A concessionária RUMO opera em bitola mista e utiliza sistema de simples aderência na Serra do Mar. A PORTOFER atua com bitola mista.

A gestão do sistema ferroviário é bastante complexa devido a diversos fatores, destacando-se o projeto desatualizado de pátios para composições menores o que exige desmembramento e recomposição de composições, diversos operadores, tráfego de interferência intenso na via etc. A capacidade operacional inadequada para o porte de um porto como o de Santos pode ser vista na tabela a seguir da capacidade operacional dos acessos ferroviários, com os valores informados pelas empresas concessionárias para o exercício de 2017.

TRECHO	CONCESSIONÁRIA	PARES DE TRENS POR DIA (1)
Paratinga-Perequê	RUMO MP	28
Perequê - Areais	MRS	22
Areais- Piaçaguera	MRS	13
Piaçaguera-Conceiçãozinha	MRS	10
Perequê- Cubatão	MRS	18
Cubatão – Santos (Valongo)	MRS	20

Observações:

1-) Foram utilizadas as capacidades mais restritivas observadas quando mais de um subtrecho compõe o trecho.

Tabela 2 - Capacidade dos Acessos Ferroviários ao Porto de Santos
Fonte: Declaração de Rede – ANTT- 2017 – Elaboração EPL

Ao longo da estrada de entrada da Ilha Barnabé e a cerca de 900m a nordeste do terminal há um cruzamento de ferrovia (MRS); contudo não há atualmente acesso ferroviário direto aos terminais.

3.4. Instalações de Armazenagem

3.4.1. Armazenagem de Granéis Líquidos

As áreas a que se referem este estudo de viabilidade, denominadas STS13 e STS13A, estão localizadas no Terminal da Ilha de Barnabé, na margem esquerda do Porto de Santos, sob jurisdição da Companhia Docas do Estado de São Paulo – CODESP, vinculada ao Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil.

A Ilha de Barnabé possui seis terminais dedicados à movimentação de graneis líquidos (exceto sucos cítricos), realizadas por meio de três berços de atracação.

A tabela a seguir apresenta as capacidades operacionais dos terminais de químicos da Ilha Barnabé e da Alemoa no porto de Santos para os anos 2016 e a projeção para 2018 já consideradas as expansões programadas.

Prevê-se um aumento da capacidade global da ordem de 43% - aproximadamente 445.000 m³ - acréscimo este, capaz de suportar uma movimentação adicional de 4,7 milhões de toneladas.

TERMINAL	CAPACIDADE ESTÁTICA OPERACIONAL 2016	SHARE CAPACIDADE 2016	CAPACIDADE ESTÁTICA OPERACIONAL PROJETADA 2028	SHARE CAPACIDADE 2028
ADONAI	76.769	7,3%	110.169	7,4%
AGEO TOTAL	350.661	33,5%	417.661	28,0%
STS13	97.720	9,3%	97.720	6,6%
STS13A	0	0,0%	70.477	4,7%
DOW BRASIL	62.000	5,9%	62.000	4,2%
STOLT	133.725	12,8%	149.625	10,0%
TEQUIMAR / ULTRACARGO ALEMOA	151.000	14,4%	302.500	20,3%
VOPAK ALEMOA	174.141	16,6%	281.141	18,9%
TOTAL TERMINAIS QUÍMICOS ALEMOA E ILHA BARNABÉ	1.046.016	100,0%	1.491.293	100,0%

Obs.:

1-) Não contempla Transpetro por esta não movimentar químicos

2-) Não contempla o possível projeto da Granel Química na Alemoa

3-) Não contempla a possível armazenagem de líquidos no TIPLAN

Tabela 3 - Capacidade estática dos terminais de produtos químicos em Santos - 2016 e 2028 (prevista)
Fonte: Autor

4. ÁREAS STS13 E STS13A

4.1. ÁREA STS13

Com 54.221m² e localizada no Terminal da Ilha de Barnabé, na margem esquerda do Porto de Santos, está sob jurisdição da Companhia Docas do Estado de São Paulo – CODESP, vinculada ao Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil, possuindo seis terminais dedicados à movimentação de granéis líquidos (exceto sucos cítricos), realizadas por meio de três berços de atracação.

A sua delimitação está representada na figura a seguir.

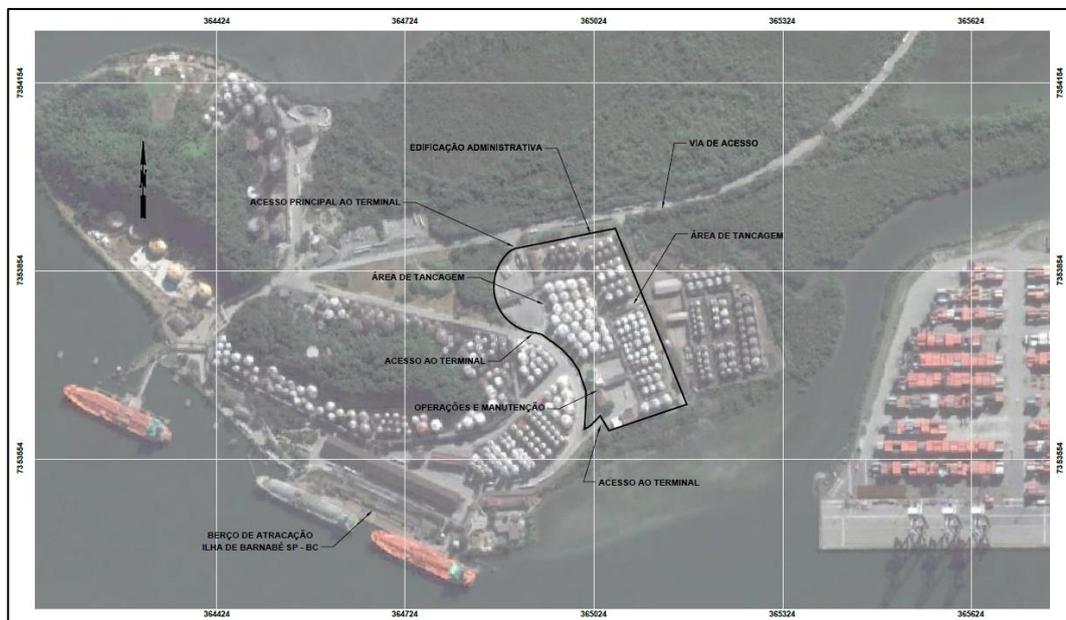


Figura 7 - Localização do STS13
 Fonte: EPL

Conforme estabelecido no PDZ do porto, a área STS13 está classificada como afeta às operações portuárias e a sua vocação, conforme indicado na tabela a seguir, é para a movimentação e armazenagem de grânéis líquidos.

O planejamento do Governo Federal é para que a área seja licitada como afeta às operações portuárias e continue a ser utilizada para a realização de movimentação e armazenagem de grânéis líquidos.

Portanto, as diretrizes para a futura licitação da área estão alinhadas ao PDZ do porto, tanto no que diz respeito à sua vocação como em relação à sua classificação como afeta às operações portuárias.

Atualmente, a área tem como finalidade a armazenagem e movimentação de grânéis líquidos, sendo caracterizada como instalação de armazenagem de uso misto, com 99 tanques pressurizados para produtos químicos, etanol, derivados de petróleo e também de outras instalações complementares.

A capacidade de armazenagem total desses tanques é estimada em 97.720m³ com capacidades variando de 150m³ a 2370m³.

Os tanques, linhas e bombas são todos removíveis e serão retirados pelo atual detentor da área ao término da exploração, de forma que um novo vencedor do certame licitatório deve prever investimentos para a reposição dos mesmos.

Constam enquadrados atualmente como bens removíveis os seguintes:

- ✓ Tanques metálicos de armazenagem;
- ✓ Acessórios dos tanques metálicos de armazenagem;
- ✓ Plataformas de carregamento de caminhões;
- ✓ Balanças rodoviárias;
- ✓ Tubulações de cais;
- ✓ Equipamentos/utilidades:
- ✓ Sistema de proteção contra incêndio;
- ✓ Sistema de ar comprimido;
- ✓ Sistema de nitrogênio;
- ✓ Sistema de vapor;
- ✓ Sistema hidráulico de acionamento de bombas;
- ✓ Sistema elétrico de força motriz e iluminação;
- ✓ Sistema de resfriamento.

Em relação à estrutura de operação instalada no terminal, a área possui estruturas de armazenagem conectadas ao cais existente de dois berços, a uma distância de aproximadamente 700 metros, por meio de dois corredores de dutos, sendo que cada tanque de armazenagem tem dutos dedicados direcionados às plataformas de abastecimento de caminhões.

Na referida área existem dois acessos, que atendem a duas estações de carga/descarga de caminhões, com 34m de extensão; uma localizada ao nordeste e outra ao sudeste do terminal, as quais serão removidas do local pelo atual detentor da área.

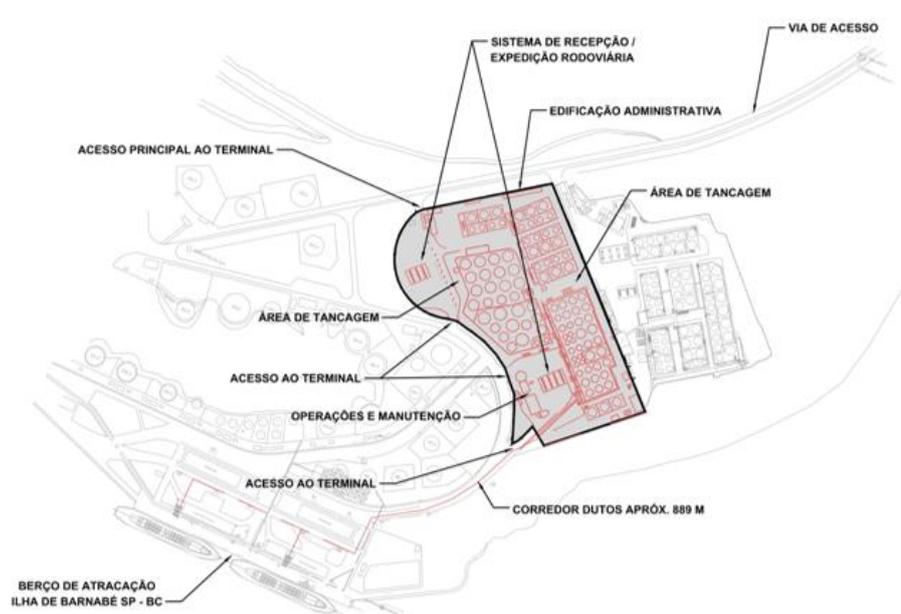


Figura 8- Principais facilidades do STS13
Fonte: EPL

Por outro lado, os bens existentes atualmente enquadrados como inamovíveis são reversíveis à CODESP e serão incorporados ao futuro arrendamento, nas condições de conservação em que se encontram, podendo, assim, ser considerados nas propostas dos licitantes. Constatam enquadrados nessa categoria os seguintes:

- ✓ Edificações (área total de 1.592m²):
- ✓ Sala de máquinas;
- ✓ Casa de balança/portaria;
- ✓ Subestação elétrica;
- ✓ Almojarifado/escritório/sala;
- ✓ Oficina;
- ✓ Escritórios/depósitos;
- ✓ Prédio administrativo (2 andares);
- ✓ Casa da caldeira elétrica;
- ✓ Almojarifado da operação/sala de inspeção
- ✓ Fundações e bases dos tanques, bombas, caldeira elétrica;

- ✓ Fosso de balança (dois);
- ✓ Pátio para armazenagem de tambores (200m²);
- ✓ Sistemas de coleta e tratamento de águas residuais;
- ✓ Fundações, pisos e contenções de duas plataformas de carregamento de caminhões (538m²);
- ✓ Diversos:
- ✓ Sistema de captação de águas pluviais composto por rede de valas e tubulações subterrâneas (sistema de drenagem);
- ✓ Arruamento e pavimentação de toda a área do terminal;
- ✓ Postes do sistema de iluminação viária do terminal.

O futuro arrendatário deverá implantar a capacidade estática mínima de 97.720m³, a qual foi estabelecida de forma a atender a demanda prevista para o horizonte de projeto. Estima-se que o terminal STS13 realize 11,6 giros anuais de estoque, que possibilitarão a capacidade dinâmica de 1.133.552m³/ano (1.031.5532 t/ano).

Considerando a dimensão da área de 54.221,17m², o índice de utilização, medido em m³/m², é de 1,8 valor este que pode ser considerado baixo, devido ao fato de o terminal pertencer à 2ª geração de terminais de líquidos.

O dimensionamento foi realizado considerando-se a demanda projetada para 25 anos e as capacidades de embarque/desembarque e armazenagem anuais estimadas do Complexo Portuário de Santos. Adicionalmente, foram consideradas as estruturais atuais que poderão ser aproveitadas pelo vencedor do certame, com destaque para as fundações, bases e bacias dos tanques de armazenagem.

Para fins de *layout* conceitual, foram considerados os quantitativos projetados dos produtos granéis líquidos químicos (orgânico e inorgânico), etanol e derivados de petróleo (exceto GLP). Cabe destacar que o *layout* e o dimensionamento do parque de tancagem é prerrogativa do vencedor do leilão, observadas as condicionantes contratuais.

4.1.1. Operações Rodoviárias no STS13

Conforme anteriormente informado, o único acesso à área de arrendamento STS13 se dá por meio da Rodovia Cônego Rangoni (Piaçaguera Guarujá), sentido à cidade do Guarujá, até a proximidade da praça de pedágio, altura do km 75, de onde se inicia a via de ligação às instalações da Ilha Barnabé.

Na área do Arrendamento existem atualmente quatro acessos (duas entradas e duas saídas), que atendem a duas estações de carga/descarga de caminhões, com 34m de extensão; uma localizada ao nordeste e outra ao sudeste do terminal. A estação a nordeste (próxima ao complexo administrativo) ocupa 312m², e é composta de uma estrutura totalmente em aço, com cobertura de telhas de fibramento.

De modo diverso dos terminais que movimentam combustíveis, os quais são compostos por meia dúzia ou pouco mais que isso de produtos diferentes, os terminais que também devem movimentar produtos químicos – tais como aqueles localizados em Aratu e Rio Grande – devem possuir maior quantidade de pontos de carregamento de caminhões do que os terminais de combustíveis.

Tal fato é explicado pela diversidade de produtos e características intrínsecas e específicas de imiscibilidade, baixa ou nenhuma tolerância dos produtos químicos a contaminações com outros produtos (muitas vezes expressa na ordem de partes por bilhão ou ppb) e maior diversidade de clientes a serem atendidos.

A Tabela a seguir ilustra a diversidade dos produtos químicos atualmente movimentados no arrendamento.

Produto	Classe de produtos perigosos
2-etil-hexanol	Classe 3 – Líquido inflamável
Acetato de butil glicol	-
Acetato de butila	Classe 3 – Líquido inflamável
Acetato de etilglicol	Classe 3 – Líquido inflamável
Acetato de isopentila	Classe 3 – Líquido inflamável
Acetato de n-propila	Classe 3 – Líquido inflamável
Acetona	Classe 3 – Líquido inflamável
Ácido acético	Classe 8 - Corrosivo
Ácido acrílico cru	Classe 8 - Corrosivo
Acrilato de 2-etil-hexila	-
Acrilato de butila	Classe 3 – Líquido inflamável
Acilonitrila	Classe 3 – Líquido inflamável
Alimet PT	-
Anidrido acético	Classe 8 - Corrosivo
Aromático	Classe 3 – Líquido inflamável
Butil glicol	-
Caulim Amazon	-
Condensado	Classe 3 – Líquido inflamável
DPG FG	-
EEDEG	-
EEMEG	Classe 3 – Líquido inflamável
Estireno	Classe 3 – Líquido inflamável
Etanol anidro	Classe 3 – Líquido inflamável
Etanol hidratado	Classe 3 – Líquido inflamável
Etilenoglicol	-
Gasolina	Classe 3 – Líquido inflamável
Glicerina bidestilada	-
Hidróxido de potássio (solução)	Classe 8 - Corrosivo
Isobutanol	Classe 3 – Líquido inflamável
Isopropanol	Classe 3 – Líquido inflamável
Naftas outras	Classe 3 – Líquido inflamável
n-Butanol	Classe 3 – Líquido inflamável
n-Propanol	Classe 3 – Líquido inflamável
Óleo diesel A S10	Classe 3 – Líquido inflamável
Óleo diesel S-500	Classe 3 – Líquido inflamável
PM Solvente	Classe 3 – Líquido inflamável
PMA	Classe 3 – Líquido inflamável
Propilenoglicol USP	-
VAM	Classe 3 – Líquido inflamável

Fonte: Granel.

Tabela 4 - Produtos movimentados no arrendamento STS13

Dessa forma, os terminais de químicos operam em regime de sistemas dedicados, ou seja, tanque, bomba de carregamento rodoviário e tubulações são exclusivas de cada tanque de modo a garantir que não haja contato com outro produto, ainda que sejam resquícios do mesmo. Braços de carregamento são evitados ao máximo devido à possibilidade de retenção de resquícios de produtos nas juntas giratórias dos mesmos. Assim, o carregamento rodoviário é feito com tubos chamados de “drop-pipes” os quais conectam as tubulações sobre a plataforma de carregamento diretamente para o tanque do veículo a ser carregado.

A operação marítima destes produtos igualmente exige um protocolo de sequenciamento de produtos (de forma a evitar-se reações indesejáveis dentro das tubulações causadas pelo contato do produto sendo movimentado com resquícios daquele movimentado anteriormente na mesma tubulação) e limpeza rigorosa das tubulações muitas vezes até mesmo com vapor e secagem com nitrogênio.

Em linhas gerais, no projeto e dimensionamento das plataformas de carregamento rodoviário dos terminais de químicos, em função da grande variedade de produtos, costuma-se alocar a cada tanque do terminal, 2, 3 ou mais alternativas de posições de carregamento rodoviário de modo a propiciar alternativas de carregamento quando outras posições de carregamento estiverem carregando caminhões com outros produtos e, permitir também que 2, 3 ou mais caminhões seja carregados com o mesmo produto, agilizando a movimentação para o cliente do terminal.

Em um terminal do porte do STS13 com 99 tanques, é desejável que cada tanque ofereça ao menos 2 alternativas de posição de carregamento rodoviário ou seja, 198 posições de carregamento a serem distribuídas pelas plataformas rodoviárias (pode-se perceber que, com 3 alternativas, a quantidade de 297 já seria muito elevada). Portanto, adotando-se o valor de 198 posições, trata-se agora de distribuí-las pelas posições nas plataformas de carregamento.

Se adotarmos o valor de 14 alternativas (ou tubulações de tanques) por posição de carregamento, teremos o valor aproximado também de 14 posições de carregamento, ou seja, 1 plataforma com 14 posições para caminhões ou duas plataformas de carregamento rodoviário sendo uma com 8 posições e outra com 6 totalizando 14.

Com tal configuração, deseja-se que um feixe de 14 tubos- em geral de diâmetro 4" - ocupando a largura aproximada de 4 metros seja posicionado sobre a posição de carregamento rodoviário oferecendo assim, a possibilidade daquele caminhão ser carregado com produto de um dos 14 tanques que possuem conexão de tubulação com aquela posição de carregamento.

De modo a agilizar as operações rodoviárias, os projetos atuais de terminais já preveem que cada posição de carregamento possua a sua própria balança de modo a evitarem-se pesagens posteriores ao carregamento e agilizando a liberação do veículo.

De todo modo, o terminal é também atualmente equipado com duas balanças elétricas para a pesagem de caminhões. Cada uma é equipada com kits de pesagem eletrônica, com capacidade para 60t cada.

Conforme anteriormente comentado, ratifica-se que as plataformas de carregamento de caminhões e as balanças rodoviárias não serão incorporadas ao futuro arrendamento. Os ativos correlatos que serão incorporados ao futuro arrendamento, nas condições de conservação em que se encontram, são os dois fossos de balança e as fundações, pisos e contenções de duas plataformas de carregamento de caminhões (538m²).

Para fins de modelagem do arrendamento, projetou-se que tanto a operação de carregamento como de descarregamento de caminhões ocorrerão com uma vazão média de 120 m³/h (ou 109,2 toneladas/hora para a densidade ponderada de 0,91 tonelada/m³ para os produtos movimentados) em cada posição de carregamento ou descarregamento. A premissa de vazão considerada foi a utilização de linhas (tubulações) de diâmetro mínimo de 4", respeitando-se a formação de eletricidade estática em hidrocarbonetos de petróleo.

Considerada as premissas acima, a operação de carregamento e de descarregamento de caminhões com 36 toneladas de consignação média posicionados na plataforma de carregamento levará em torno de 21,8 minutos com fluxo de líquido aos quais devem ser acrescidos outros 10 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 31,8 minutos de ocupação da plataforma de carregamento.

Para a operação de descarregamento rodoviário (recepção), considerada a existência de uma bomba de descarregamento rodoviário para cada 2 posições nas plataformas (7 bombas no total) estima-se que em 7,3 horas diárias durante 6 dias por semana (totalizando 44 horas semanais) ter-se-á a capacidade anual de descarregamento rodoviário disponível de 1.089.310 toneladas, mais que suficiente, portanto, para atender a demanda prevista, totalizando capacidade de movimentar 360 mil toneladas anualmente.

A Tabela 14 apresenta a verificação das capacidades rodoviárias de carregamento e descarregamento para os arrendamentos STS13 e STS13A demonstrando estarem adequadas para o atendimento da demanda prevista por todo o período projetado.

4.1.2. Operações Ferroviárias

Conforme anteriormente apontado, ao longo da estrada e a aproximadamente 900m ao nordeste do terminal há um cruzamento de ferrovia; contudo não há atualmente acesso ferroviário direto ao terminal.

4.1.3. Acesso Aquaviário

A área de arrendamento STS13 será atendida pelos berços existentes de Ilha Barnabé São Paulo (IB SP) e Ilha Barnabé Bocaina (IB BC).

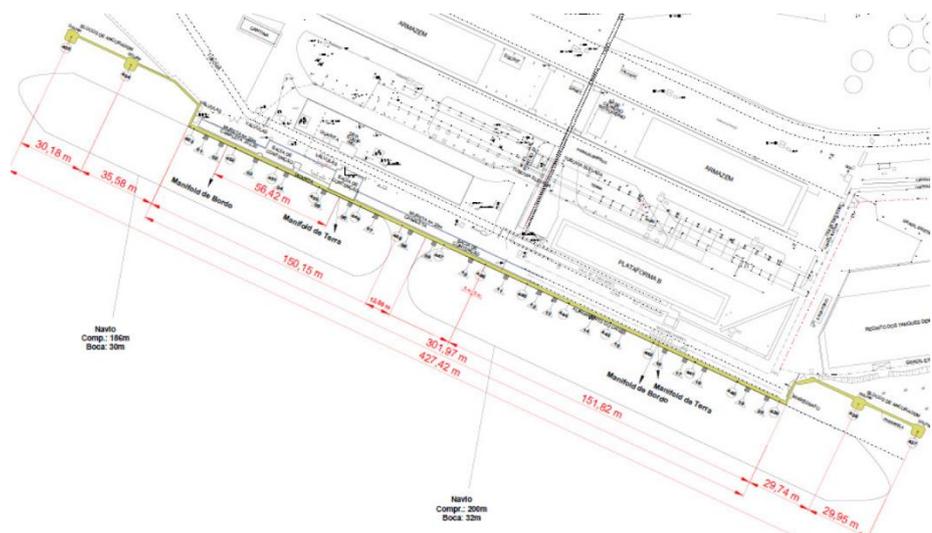


Figura 9 - Planta de Localização dos Cais Bocaina e São Paulo
Fonte: AGE0

Os dois berços se localizam cais público da Ilha Barnabé, que é um cais contínuo de 301,97m de comprimento. Em cada lateral do cais há um par de dolphins, os quais acrescentam 125,45 metros de estrutura acostável.

Portanto, cada um dos berços dispõe de aproximadamente 215 metros de comprimento.

Berço	Comprimento (m)	Profundidade de Projeto (m)	Calado Operacional (m)		Destinação Operacional
			Baixa-mar	Preamar	
Cais São Paulo	215	10,3	10	10,3	Granéis Líquidos
Cais Bocaina	215	10,3	10,4	10,7	Granéis Líquidos
AGEO I	230	15	11,9	12,2	Granéis Líquidos

Tabela 5 - Características dos berços dos terminais de granéis líquidos da Ilha Barnabé
Fonte: Plano Mestre do Porto de Santos (2018)

Nas condições atuais, os berços de Ilha Barnabé, a saber, São Paulo (IB SP) e Bocaina (IB BC) recebem embarcações de até 28.000 Tonelagem de Porte Bruto – TPB, podendo receber embarcações de até 60.000 TPB, contudo ocupando os dois berços.

Há na Ilha Barnabé uma segunda estrutura de atracação, que é um píer de uso exclusivo da Ageo Norte (Contrato DP/09.2000, de 28/03/2000) com 230 metros de comprimento e 15 metros de profundidade de projeto.

No planejamento do porto, existe ainda a previsão de construção do quarto berço de atracação da Ilha Barnabé, um píer de atracação com extensão mínima de 223m e largura mínima de 24m. A sua construção será realizada em função de obrigações de investimentos assumidas pela arrendatária AGEO no Sétimo Termo Aditivo celebrado em 01/06/2015. Com base nos subsídios do MTPA e da ANTAQ, estima-se que esse píer esteja operacional a partir de 2023.

Os estudos de arrendamento para a área STS13 contemplam as seguintes premissas de melhorias operacionais e expansões das capacidades de movimentação de cais dos terminais da Ilha Barnabé:

- ✓ Redução dos tempos não operacionais durante o atendimento dos navios de granéis líquidos;
- ✓ Adequação do sistema de embarque e desembarque de produtos, com o uso de bombas e tubulações de maior capacidade, em especial para derivados de petróleo, e em quantidade compatível com a diversidade de produtos operados numa mesma escala;

- ✓ Construção de um novo píer – público - disponibilizando o quarto berço (3º público) de atracação da Ilha Barnabé;
- ✓ Redução da taxa de ocupação - a partir da operação do quarto berço de atracação - para o patamar no qual o nível de serviço seja considerado admissível, conforme Plano Mestre;
- ✓ Aumento da consignação média para derivados de petróleo, conforme Plano Mestre.

4.1.4. Demais estruturas operacionais

Para possibilitar as operações no terminal, será necessária a implantação dos seguintes ativos:

4.1.4.1. Dutos

Conforme evidenciado anteriormente, ratifica-se que as tubulações de cais atualmente existentes não serão incorporadas ao futuro arrendamento.

Assim, prevê-se a implantação de dutos para interligar a área de arrendamento STS13 e os dois berços públicos existentes da Ilha Barnabé, contendo, no mínimo, seis novas linhas de dutos. A extensão média das linhas de dutos entre os berços e o terminal é estimada em aproximadamente 700 metros.

Futuramente, quando da operação do novo píer previsto, a arrendatária deve também prever os correspondentes dutos para interligação.

Além dos dutos que darão acesso ao berço, são previstas conexões internas no terminal entre tanques, praça de bombas e estações de carregamento/descarregamento. Considerando-se que, em terminais de químicos como já dito, cada tanque possui seu sistema dedicado de carregamento de caminhões, para as conexões internas, estima-se aproximadamente 100 conjuntos (tanque-bomba-plataforma) de aproximadamente 250m cada.

Usualmente os dutos de carregamento / descarregamento rodoviário são de diâmetro 4" a 6" e aqueles que conectam o terminal ao cais devem ser da ordem entre 10" e 12" para o caso deste terminal analisado. 5.2 tratará deste aspecto em maiores detalhes.

A tabela a seguir mostra os quantitativos estimados para os dutos.

DUTOS	Total (metros lineares)
Externos (do terminal ao berço de atracação)	4.800
Internos (dentro do terminal)	25.000
TOTAL	29.800

Tabela 6 – Extensão estimada dos dutos da área de arrendamento STS13 - Fonte: EPL

4.1.4.2. Praça de Bombas

Visto que o item Praça de bombas tem reduzida variação para projetos de porte similar, deve ser adotado um modelo referencial para terminal de produtos químicos com 99 tanques e, pelo menos 99 bombas de carregamento de caminhões com vazão da ordem de 140 m³/hora, somadas às de embarque para navios (ao menos 6 – três para cada berço Bocaina e São Paulo para possibilitar a operação de dois navios simultaneamente - com vazão da ordem de 500 m³/hora) e em torno de 6 outras para o desembarque rodoviário similares aquelas de carregamento rodoviário.

Em terminais de granéis químicos, as casas de bombas são posicionadas de modo contíguo aos diques de contenção de cada bacia de tanques (de modo a reduzir-se a quantidade de produto no trecho entre o tanque e a sucção da bomba) e, aquelas voltadas à exportação, preferencialmente locadas em local centralizado com todas as bacias de tanques. As bombas de recebimento rodoviário usualmente são posicionadas nas ilhas de carregamento rodoviário a menos que indicadas de outro modo em projeto.

4.1.4.3. Sistema de Combate à Incêndio:

Projeta-se a implantação de 1 Sistema de Combate a Incêndio dimensionado para o terminal. Para fins de estimativa, adota-se um protótipo de Sistema de Combate a Incêndio aplicável a terminais portuários de granel líquido de pequeno e médio porte.

4.1.4.4. Outras Estruturas Não Operacionais

Na área de arrendamento STS13, visto os ativos não operacionais que serão incorporados ao futuro arrendamento, estima-se a manutenção e recuperação das seguintes instalações:

- ✓ Edificações: Escritório / Refeitório / Vestiário / Guarita;
- ✓ Sistema de captação de águas pluviais;
- ✓ Arruamentos e pavimentações;
- ✓ Instalações Elétricas / Iluminação;
- ✓ Cercamento / Segurança; e
- ✓ Instalações Sanitárias (água, esgoto e centro de resíduos).

4.2. ÁREA STS13A

A área STS13A está localizada no Porto Organizado de Santos, e possui superfície de aproximadamente 38.398m². A sua delimitação está representada na figura a seguir.

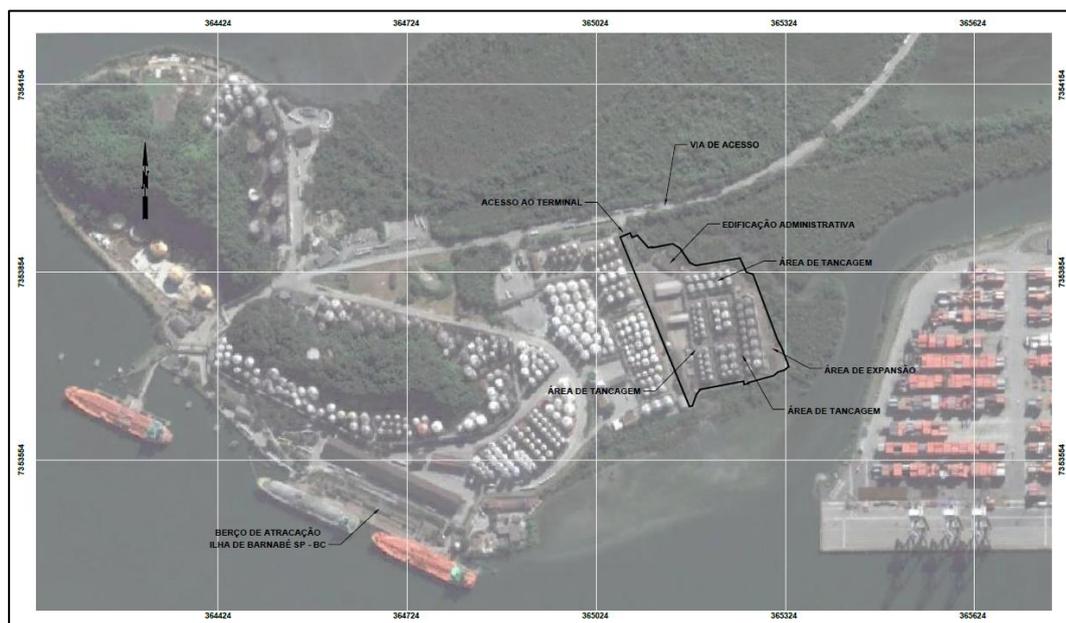


Figura 10 - Figura 10 – Localização da área STS13A
Fonte: EPL

Atualmente, a área está desocupada e não há contrato de arrendamento vigente para a sua exploração. Contudo, a área é dotada de estrutura de operação, uma vez que já foi arrendada pela empresa Vopak, para a atividade de armazenamento e movimentação de granel líquido, operando com químicos, etanol, derivados de petróleo e também de outras instalações complementares.

Em relação à estrutura de operação, a área é caracterizada como instalação de armazenagem de uso misto, com 66 tanques pressurizados com capacidades variando de 268m³ a 1.272m³ totalizando uma capacidade estática de 47.487 m³. Os tanques se encontram vazios e com sinais de oxidação em suas estruturas. O terminal possui ainda estruturas de armazenagem conectadas aos cais existentes de dois berços, a uma distância de aproximadamente 800 metros, por meio de corredor de dutos, sendo que cada tanque de armazenagem tem dutos dedicados direcionados às plataformas de abastecimento de caminhões.

Os tanques, linhas e bombas serão disponibilizados ao vencedor do certame licitatório, que poderá utilizá-los ou substituí-los, de acordo com a solução de engenharia que vier a ser adotada.

Conforme informado pela EPL, o planejamento do Governo Federal é para que a área STS13A seja licitada como afeta às operações portuárias e a sua vocação, continue a ser para a movimentação e armazenagem de granel líquido.

Portanto, as diretrizes para a futura licitação da área deverão estar alinhadas ao PDZ do porto, tanto no que diz respeito à sua vocação como em relação à sua classificação como afeta às operações portuárias.

Os tanques, linhas e bombas são todos removíveis e serão retirados pelo atual detentor da área ao término da exploração, de forma que um novo vencedor do certame licitatório deve prever investimentos para a reposição dos mesmos.

Constam enquadrados atualmente como bens removíveis os seguintes:

- ✓ Tanques metálicos de armazenagem;
- ✓ Acessórios dos tanques metálicos de armazenagem;
- ✓ Plataformas de carregamento de caminhões;
- ✓ Balanças rodoviárias;
- ✓ Tubulações de cais;
- ✓ Equipamentos/utilidades:
- ✓ Sistema de proteção contra incêndio;
- ✓ Sistema de ar comprimido;
- ✓ Sistema de Oxidação Térmica
- ✓ Sistema de nitrogênio;
- ✓ Sistema de geração de vapor;
- ✓ Sistema elétrico de força motriz e iluminação;
- ✓ Sistema de resfriamento.

Na referida área existem dois acessos, que atendem a duas estações de carga/descarga de caminhões, com 34m de extensão; uma localizada ao nordeste e outra ao sudeste do terminal, as quais serão removidas do local pelo atual detentor da área.



Figura 12 - Principais facilidades do STS13
Fonte: EPL

Por outro lado, os bens existentes atualmente enquadrados como inamovíveis são reversíveis à CODESP e serão incorporados ao futuro arrendamento, nas condições de conservação em que se encontram, podendo, assim, ser considerados nas propostas dos licitantes. Constatam enquadrados nessa categoria os seguintes:

- ✓ Edificações:
- ✓ Sala de máquinas;
- ✓ Casa de balança/portaria;
- ✓ Subestação elétrica;
- ✓ Almojarifado/escritório/sala;
- ✓ Oficina;
- ✓ Escritórios/depósitos;
- ✓ Edificação administrativa (térrea);
- ✓ Casa de caldeiras;
- ✓ Almojarifado da operação/sala de inspeção
- ✓ Fundações e bases dos tanques, bombas, caldeiras à óleo;
- ✓ Área para armazenagem de tambores;

- ✓ Sistemas de coleta e tratamento de águas residuais;
- ✓ Fundações, pisos e contenções de duas plataformas de carregamento de caminhões;
- ✓ Diversos:
- ✓ Sistema de captação de águas pluviais composto por rede de valas e tubulações subterrâneas (sistema de drenagem);
- ✓ Arruamento e pavimentação de toda a área do terminal;
- ✓ Postes do sistema de iluminação viária do terminal.

Entende-se que o futuro arrendatário poderá implantar a capacidade estática de 70.477m³ (valor conservador), a qual atende a demanda prevista para o horizonte de projeto. Considerando a dimensão da área de 54.221,17m², o índice de utilização, medido em m³/m², é de 1,83.

Considerando que o terminal STS13A realize 11,6 giros anuais da capacidade estática, será possível ao arrendamento movimentar aproximadamente 817.533 m³/ano (aproximadamente 744.000 t/ano).

O dimensionamento foi realizado considerando-se a demanda projetada para 25 anos e as capacidades de embarque/desembarque e armazenagem anuais estimadas do Complexo Portuário de Santos. Adicionalmente, foram consideradas as estruturais atuais que poderão ser aproveitadas pelo vencedor do certame, com destaque para as fundações, bases e bacias dos tanques de armazenagem.

Para fins de *layout* conceitual, foram considerados os quantitativos projetados dos produtos granéis líquidos químicos (orgânico e inorgânico), etanol e derivados de petróleo (exceto GLP). Cabe destacar que o *layout* e o dimensionamento do parque de tancagem é prerrogativa do vencedor do leilão, observadas as condicionantes contratuais.

4.2.1. Operações Rodoviárias no STS13A

Conforme anteriormente informado, o único acesso à área de arrendamento STS13A se dá por meio da Rodovia Cônego Rangoni (Piaçaguera Guarujá), sentido à cidade do Guarujá, até a proximidade da praça de pedágio, altura do km 75, de onde se inicia a via de ligação às instalações da Ilha Barnabé.

Na área do Arrendamento existe atualmente um acesso, que atende a duas plataformas de carga/descarga de caminhões construídas em estruturas de aço, com cobertura de telhas de fibra-cimento, uma com 8 posições de carregamento/descarregamento e outra com 6 posições de carregamento/descarregamento, totalizando 14 posições para carga/descarga de caminhões com até 4 m de altura.



Figura 13 - Vista de uma das plataformas de carregamento rodoviário existentes no arrendamento STS13A
Foto do autor

De modo diverso dos terminais que movimentam combustíveis, os quais são compostos por meia dúzia ou, pouco mais do que isso de produtos diferentes, os terminais que também devem movimentar produtos químicos – tais como aqueles localizados em Aratu e Rio Grande – devem possuir maior quantidade de pontos de carregamento de caminhões do que os terminais de combustíveis.

Tal fato é explicado pela diversidade de produtos com suas respectivas características intrínsecas e específicas de imiscibilidade, baixa ou nenhuma tolerância dos produtos químicos a contaminações com outros produtos (muitas vezes expressa na ordem de partes por bilhão ou ppb) e maior diversidade de clientes a serem atendidos.

A figura a seguir – obtida na placa de instruções do equipamento de oxidação de vapores no arrendamento STS13A (antigo terminal VOPAK) - ilustra a diversidade dos produtos químicos usualmente movimentados neste tipo de arrendamento.

 INCOMPATIBILIDADE DE PRODUTOS - TABELA 2 COLUNA "A" INCOMPATÍVEL COM COLUNA "B"		
COLUNA "A"	X	COLUNA "B"
ACETONA / MEK	X	Ácido Sulfúrico / Dietanolamina-DEA / Isopreno Trietanolamina-TEA / Ácido Fosfórico / Soda Cáustica
ÁCIDO FOSFÓRICO	X	Adiponitrila / Alcool Anidro / Alcool Hidratado / Delimoneno / Isopropanol / Isopreno MEK / MBK / Soda Cáustica / Epicloridrina / Isopreno / DEA / TEA / EDA Ácido Sulfúrico / Anilina Destilada / VAM
ÁCIDO SULFÚRICO	X	Acetona / Alcool Anidro / Alcool Hidratado / MEK / Hexano / Fenol Isopropanol / Isopreno / MEK / MBK / Soda Cáustica / TEA / Oxo Palma / Oxo Oliva / Oxo Colza Oxo Girassol / Oxo de Milho / Oxo Palmiteiro / Oxo de Sólido / Oxo de Már / Oxo de Sólido / Oxo de Sólido / Oxo de Sólido Ácido Fólico / Lant / Pireno / DCPD / Tolueno / Benzeno / Xileno / Paraxileno / Meta-xileno / Ácido Fosfórico
ADIPONITRILA	X	Ácido Fosfórico / Ácido Sulfúrico
ÁLCOOL ANIDRO ISOPROPANOL	X	Ácido Fosfórico / Ácido Sulfúrico / Dietanolamina-DEA Etilendiamina-EDA / Soda Cáustica / Trietanolamina-TEA
ÁLCOOL HIDRATADO ISOPROPANOL	X	Ácido Fosfórico / Ácido Sulfúrico / Dietanolamina-DEA Etilendiamina-EDA / Soda Cáustica / Trietanolamina-TEA
ANILINA DESTILADA	X	Ácido Sulfúrico / Ácido Fosfórico
CUMENO	X	Ácido Sulfúrico
DIETANOLAMINA - DEA	X	Acetona / Alcool Anidro / Alcool Hidratado / MEK / Hexano / Fenol Ácido Fosfórico / Ácido Sulfúrico / VAM / Acetatos / Epicloridrina / MBK
DELIMONENO	X	Ácido Fosfórico / Ácido Sulfúrico
ETILENODIAMINA - EDA	X	Acetona / Alcool Anidro / Alcool Hidratado / MEK / Ácido Fosfórico Ácido Sulfúrico / VAM / Epicloridrina
FENOL	X	Ácido Sulfúrico / EDA / Soda Cáustica Ácido Fosfórico / TEA / DEA
ISOPROPANOL	X	Ácido Fosfórico / Ácido Sulfúrico / EDA / TEA / DEA Soda Cáustica
ISOPRENO	X	Acetona / Ácido Fosfórico / Ácido Sulfúrico / Soda Cáustica
MEK	X	Ácido Fosfórico / Ácido Sulfúrico / DEA / EDA Soda Cáustica / TEA
SODA CÁUSTICA	X	Ácido Fosfórico / Ácido Sulfúrico / Alcool Anidro / Alcool Hidratado / Anilina Destilada Fenol / Isopreno / MBK / Metanol / MEK / N-butanol / Isobutanol / Epicloridrina Isopropanol / Anilina
TRIETANOLAMINA - TEA	X	Acetona / Alcool Anidro / Alcool Hidratado / MEK / Ácido Fosfórico Ácido Sulfúrico / VAM / Epicloridrina / Soda Cáustica / Acetatos
ÓLEOS VEGETAIS	X	Ácido Sulfúrico
SOLVENTES AROMÁTICOS (Xileno, Paraxileno, Tolueno, Ortocloro, Solvente ABR, Cumeno)	X	Ácido Nítrico

Figura 14 - Produtos usualmente movimentados nos terminais de químicos na Ilha Barnabé
Foto do autor

A operação marítima destes produtos igualmente exige um protocolo de sequenciamento de produtos (de forma a evitar-se reações indesejáveis dentro das tubulações causadas pelo contato do produto sendo movimentado com resquícios daquele movimentado anteriormente na mesma tubulação) e limpeza rigorosa das tubulações muitas vezes até mesmo com vapor e secagem com nitrogênio.

Comprovada a necessidade de que os terminais de químicos operem em regime de sistemas dedicados, ou seja, tanque, bomba de carregamento rodoviário e tubulações são exclusivas de cada tanque de modo a garantir que não haja contato com outro produto, ainda que sejam resquícios. Braços de carregamento são evitados ao máximo devido à possibilidade de retenção de resquícios de produtos nas juntas giratórias dos mesmos com a consequente e indesejada contaminação.

Assim, o carregamento rodoviário é feito com tubos chamados de “drop-pipes” os quais conectam as tubulações sobre a plataforma de carregamento diretamente para o tanque do veículo a ser carregado e conduzem apenas o produto de cada tanque específico ao qual é conectado.

Diante de tais especificidades, durante o projeto e dimensionamento das plataformas de carregamento rodoviário dos terminais de químicos, costuma-se alocar a cada tanque do terminal, 2, 3 ou mais alternativas de posições de carregamento rodoviário de modo a propiciar alternativas de carregamento quando outras posições de carregamento estiverem carregando caminhões com outros produtos e, permitir também que 2, 3 ou mais caminhões seja carregados com o mesmo produto, agilizando a movimentação para o cliente do terminal.



Figura 15 - Uma das duas plataformas de carregamento rodoviário existente no arrendamento STS13A
Foto do autor

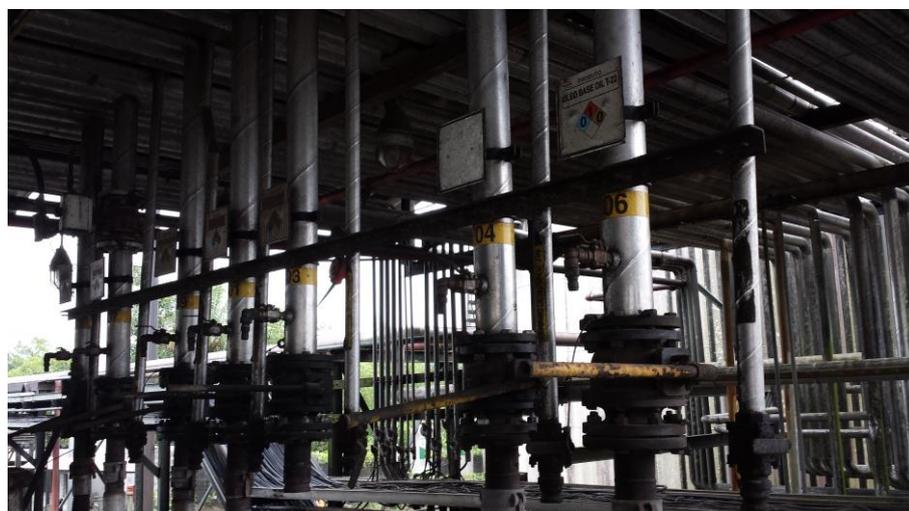


Figura 16 - "Drop-Pipes" de carregamento rodoviário existentes
Foto do autor

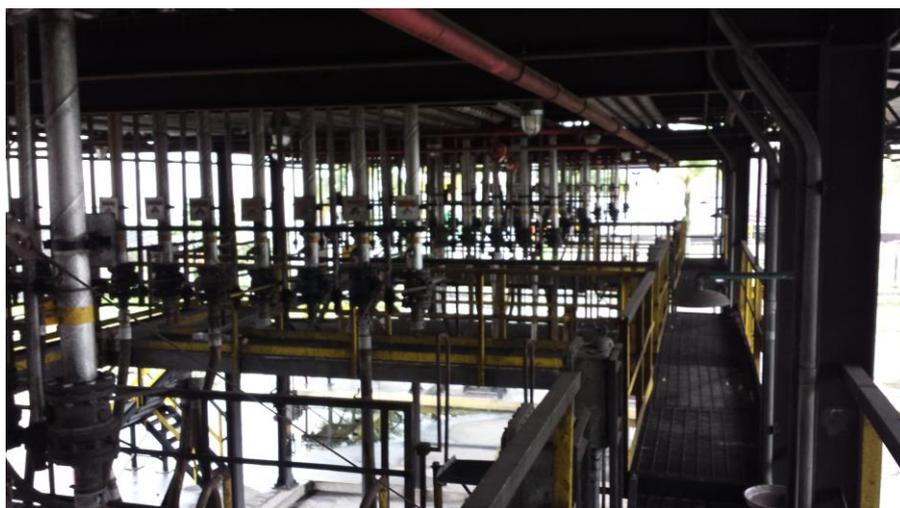


Figura 17 - Piso superior de plataforma de carregamento rodoviário existente no arrendamento STS13A mostrando os diversos "drop-pipes" sobre as posições de carregamento de caminhões

Foto do autor

Em um terminal do porte do STS13A com 66 tanques, é desejável e viável que cada tanque ofereça 3 alternativas de posição de carregamento rodoviário ou seja, 198 posições de carregamento a serem distribuídas pelas plataformas rodoviárias (de modo muito similar ao arrendamento STS13 o qual possui potencial para oferecer, porém, apenas 2 alternativas segundo este estudo). Assim, deve-se adotar o valor de 198 posições de carregamento rodoviário. Trata-se agora de distribuí-las pelas posições nas plataformas de carregamento.

Se adotarmos o valor de 14 alternativas (ou tubulações de tanques) por posição de carregamento, teremos a quantidade também aproximada de 14 posições de carregamento, sendo uma com 8 posições e outra com 6 totalizando 14.

Com tal configuração, deseja-se que um feixe de 14 tubos- em geral de diâmetro 4" - ocupando a largura aproximada de 4 metros seja posicionado sobre a posição de carregamento rodoviário oferecendo assim, a possibilidade daquele caminhão ser carregado com produto de um dos 14 tanques que possuem conexão de tubulação com aquela posição de carregamento.



Figura 18 - Vista do piso superior da plataforma de carregamento rodoviário existente mostrando os feixes de tubos que conectam os tanques aos "drop-pipes" de carregamento de caminhões
Foto do autor

De modo a agilizar as operações rodoviárias, os projetos atuais de terminais já preveem que cada posição de carregamento possua a sua própria balança de modo a evitarem-se pesagens posteriores ao carregamento e agilizando a liberação do veículo. De todo modo, o terminal é também atualmente equipado com duas balanças elétricas para a pesagem de caminhões. Cada uma é equipada com kits de pesagem eletrônica, com capacidade para 60t cada.

Para fins de modelagem do arrendamento, projetou-se que tanto a operação de carregamento como de descarregamento de caminhões ocorrerão com uma vazão média de $140 \text{ m}^3/\text{h}$ em cada posição de carregamento ou descarregamento. A premissa de vazão considerada foi a utilização de linhas (tubulações) de diâmetro mínimo de 4", respeitando-se a formação de eletricidade estática em hidrocarbonetos de petróleo.

Considerada a premissa de que a densidade ponderada média dos produtos movimentados será de $0,91 \text{ tonelada}/\text{m}^3$, a operação de carregamento e de descarregamento de um caminhão de 40 toneladas posicionado na plataforma de carregamento levará em torno de 18 minutos com fluxo de líquido aos quais devem ser acrescidos outros 10 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 28 minutos de ocupação da plataforma de carregamento.

Para a operação de descarregamento rodoviário (recepção), estima-se o uso de 8 horas diárias durante 5 dias por semana para atender a demanda prevista, totalizando capacidade de movimentar 360 mil toneladas anualmente.

A Tabela 14 apresenta a verificação das capacidades rodoviárias de carregamento e descarregamento para os arrendamentos STS13 e STS13A demonstrando estarem adequadas para o atendimento da demanda prevista por todo o período projetado.

4.2.2. Operações Ferroviárias

Conforme já informado na descrição do arrendamento STS13, ao longo da estrada e a aproximadamente 900m ao nordeste do terminal há um cruzamento de ferrovia; contudo não há atualmente acesso ferroviário direto ao terminal.

4.2.3. Acesso Aquaviário

A área de arrendamento STS13A será atendida pelos berços existentes de Ilha Barnabé São Paulo (IB SP) e Ilha Barnabé Bocaina (IB BC).

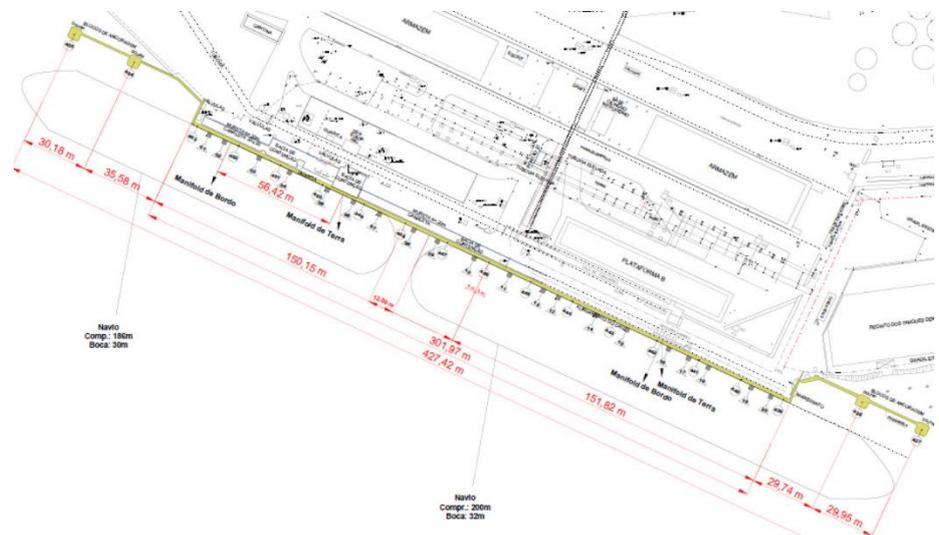


Figura 19 - Planta de Localização dos Cais Bocaina e São Paulo
Fonte: AGEO

Os dois berços se localizam cais público da Ilha Barnabé, que é um cais contínuo de 301,97m de comprimento. Em cada lateral do cais há um par de dolphins, os quais acrescentam 125,45 metros de estrutura acostável.

Portanto, cada um dos berços dispõe de aproximadamente 215 metros de comprimento.

Berço	Comprimento (m)	Profundidade de Projeto (m)	Calado Operacional (m)		Destinação Operacional
			Baixa-mar	Preamar	
Cais São Paulo	215	10,3	10	10,3	Granéis Líquidos
Cais Bocaina	215	10,3	10,4	10,7	Granéis Líquidos
AGEO I	230	15	11,9	12,2	Granéis Líquidos

Tabela 7 - Características dos berços dos terminais de granéis líquidos da Ilha Barnabé
Fonte: Plano Mestre do Porto de Santos (2018)

Nas condições atuais, os berços de Ilha Barnabé, a saber, São Paulo (IB SP) e Bocaina (IB BC) recebem embarcações de até 28.000 Tonelagem de Porte Bruto – TPB, podendo receber embarcações de até 60.000 TPB, contudo ocupando os dois berços.

Há na Ilha Barnabé uma segunda estrutura de atracação, que é um píer de uso exclusivo da Ageo Norte (Contrato DP/09.2000, de 28/03/2000) com 230 metros de comprimento e 15 metros de profundidade de projeto.

No planejamento do porto, existe ainda a previsão de construção do quarto berço de atracação da Ilha Barnabé, um píer de atracação com extensão mínima de 223m e largura mínima de 24m. A sua construção será realizada em função de obrigações de investimentos assumidas pela arrendatária AGEO no Sétimo Termo Aditivo celebrado em 01/06/2015. Com base nos subsídios do MTPA e da ANTAQ, estima-se que esse píer esteja operacional a partir de 2023.

Os estudos de arrendamento para a área STS13A devem contemplar as seguintes premissas de melhorias operacionais e expansões das capacidades de movimentação de cais dos terminais da Ilha Barnabé:

- ✓ Redução dos tempos não operacionais durante o atendimento dos navios de granéis líquidos;
- ✓ Adequação do sistema de embarque e desembarque de produtos, com o uso de bombas e tubulações de maior capacidade, em especial para derivados de petróleo, e em quantidade compatível com a diversidade de produtos operados numa mesma escala;
- ✓ Construção de um novo píer – público - disponibilizando o quarto berço (3º público) de atracação da Ilha Barnabé;

- ✓ Redução da taxa de ocupação - a partir da operação do quarto berço de atracação - para o patamar no qual o nível de serviço seja considerado admissível, conforme Plano Mestre;
- ✓ Aumento da consignação média para derivados de petróleo, conforme Plano Mestre.

4.2.4. Demais estruturas operacionais

Para possibilitar as operações no terminal, entendemos ser necessária a implantação dos seguintes ativos:

4.2.4.5. Dutos

Conforme evidenciando anteriormente, ratifica-se que as tubulações de cais atualmente existentes e os dutos internos ao Terminal são da CODESP (revertidas em 2012) e serão disponibilizados ao futuro arrendamento.

As tubulações de cais atualmente existentes são compostas por um arranjo de 6 tubulações de inox de 6 polegadas, com conexões de reversão para pig e também inclui tubulações de serviços tais como nitrogênio / ar comprimido).



Figura 20 - Ponto de conexão (ponto "C") das linhas de cais com os tanques do arrendamento STS13A

Foto do autor

Em consonância com o disposto no item 4.2.3 bem como, conforme será observado no item 5.2 adiante, a manutenção de uma taxa de ocupação dos berços em 65% requererá a substituição dos dutos de interligação do arrendamento STS13A e os dois berços públicos existentes da Ilha Barnabé por novos outros de diâmetro estimado em 10". A extensão média das linhas de dutos entre os berços e o terminal é estimada em aproximadamente 800 metros sem contar as elevações necessárias para transposição de vias e interferências físicas ao longo do trajeto.

Futuramente, quando da operação do novo píer previsto (4º berço – público), a arrendatária deve também prever os correspondentes dutos para interligação.

Além dos dutos que darão acesso ao berço, é previsto o aproveitamento (com manutenções) das conexões internas existentes no terminal entre tanques, praça de bombas e estações de carregamento/descarregamento. Considerando-se que, em terminais de químicos como já dito, cada tanque possui seu sistema dedicado de carregamento de caminhões, para as conexões internas, estima-se aproximadamente 70 conjuntos (tanque-bomba-plataforma) de aproximadamente 180m cada.

Usualmente os dutos de carregamento / descarregamento rodoviário são de diâmetro 4" a 6".

4.2.4.6. Praça de Bombas

Visto que o item Praça de bombas tem reduzida variação para projetos de porte similar, deve ser adotado um modelo referencial para terminal de produtos químicos com 66 tanques e, pelo menos 66 bombas de carregamento de caminhões com vazão da ordem de 140 m³/hora, somadas às de desembarque rodoviário similares aquelas de carregamento rodoviário.

Em terminais de químicos, as casas de bombas são posicionadas de modo contíguo aos diques de contenção de cada bacia de tanques e aquelas voltadas à exportação, preferencialmente localadas em local centralizado com todas as bacias de tanques.

As bombas de recebimento rodoviário usualmente são posicionadas nas ilhas de carregamento rodoviário a menos que indicadas de outro modo em projeto.



Figura 21 - Casa de Bombas de exportação com a conexão de cada tanque individualmente
Foto do autor

Quanto às bombas de embarque em navios, devem ser previstas à razão de uma para cada tubulação conectada ao berço de atracação, dimensionadas para uma vazão de pelo menos 650 m³/hora – de modo a obter-se uma taxa de ocupação do berço de 65% - o que certamente implicará na necessidade de substituição das atuais bombas e tubulações (estas substituídas por novas outras de diâmetro 10”).

4.2.4.7. Sistema de Combate à Incêndio:

Projeta-se a adequação do Sistema de Combate à Incêndio existente no terminal o qual apresenta-se bastante deteriorado.



Figura 22 - Moto-bomba de incêndio no arrendamento STS13A
Foto do autor

4.2.4.8. Casa de caldeiras

O arrendamento possui sistema de geração de vapor para a utilização em produtos que necessitem de aquecimento, bem como para a limpeza de tubulações. O sistema possui dois tanques de armazenamento de óleo combustível com capacidade unitária para 19,6 m³ cada.



Figura 23 Tanques de óleo combustível para alimentação das caldeiras
Foto do autor

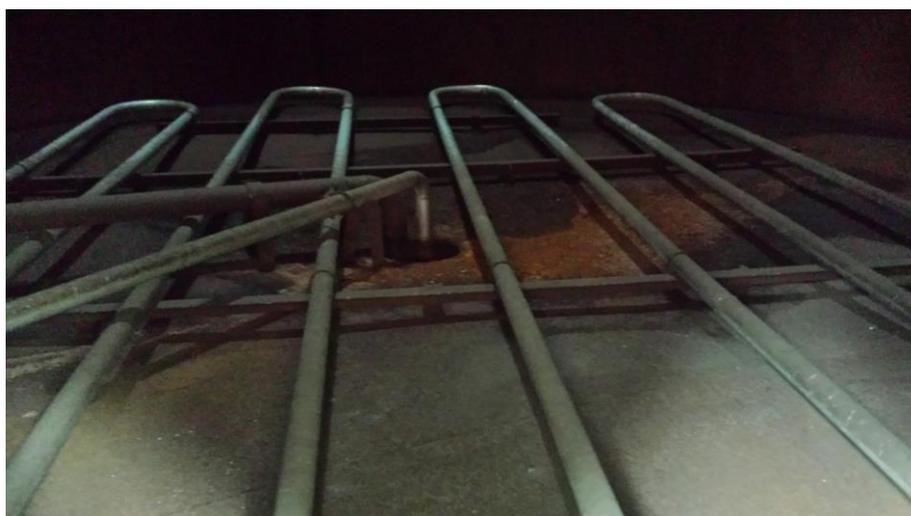


Figura 24 - Interior de tanque com sistema de aquecimento por vapor
Foto do autor

4.2.4.9. Sistema de Oxidação de Vapores

Em decorrência de exigência ambiental, o arrendamento STS13A conta com sistema de oxidação térmica de vapores fornecido pela empresa norte-americana John Zinc.



Figura 25 - Sistema de Oxidação Térmica de Vapores existente no arrendamento STS13A
Foto do autor

4.2.4.10. Outras Estruturas Não Operacionais

Na área de arrendamento STS13A, visto que os ativos não operacionais serão incorporados ao futuro arrendamento, estima-se a manutenção e recuperação das seguintes instalações:

- ✓ Edificações: Escritório / Refeitório / Vestiário / Guarita;
- ✓ Sistema de captação de águas pluviais;
- ✓ Arruamentos e pavimentações;
- ✓ Instalações Elétricas / Iluminação;
- ✓ Cercamento / Segurança; e
- ✓ Instalações Sanitárias (água, esgoto e centro de resíduos).

5. MODELAGEM OPERACIONAL – DEFINIÇÃO DOS DADOS PARAMÉTRICOS

Uma vez concluída a complementação dos dados levantados, foi possível o estabelecimento de modelos operacionais em Excel para a simulação entre as demandas de movimentação e ocupação das instalações, os dados levantados tanto dos ativos e suas variáveis operacionais obtendo-se assim os diferentes níveis de resultados de performance dos ativos de modo a subsequentemente, aplica-los na planilha de modelagem econômica.

É importante destacar que, a partir da atualização dos valores de CAPEX, também executada nesta etapa, foi possível a verificação e definição das demandas de mão de obra e utilidades requeridas para operar os ativos. Aplicação dos Dados na Modelagem Econômica – Teste dos Valores Obtidos

A modelagem econômica do OPEX constituiu a associação final de todos os dados levantados com a adição de uma considerável revisão do modelo anteriormente utilizado, o qual possuía grandes simplificações e carecia enormemente de adequações, sem contar que a obtenção de resultados consistentes na sua operação/manipulação requer profissionais com grande expertise e visão geral da operação portuária.

É importante salientar que, a referida expertise não é requerida apenas na verificação/correção da modelagem e dados contidos na versão anterior do modelo, mas também e, quiçá, mais importante ainda, na troca de experiências entre os diversos membros da equipe no sentido de estabelecer condições, definir limites e analisar formas para que o arrendamento em estudo não venha a frustrar os objetivos governamentais e as receitas esperadas.

Desta forma, foram obtidos os valores econômicos e as condições operacionais a serem requeridas para os empreendimentos estudados, apresentados na Tabela 9.1 no Anexo.

A Tabela a seguir apresenta os dados paramétricos definidos.

Tabela 8 - Parâmetros para Composição dos Custos Anuais da Instalação

CUSTOS ANUAIS DA INSTALAÇÃO				
	Categoria de custo	Tipo de despesa	Custo unitário	Unidade
26	Mão de obra			
27	Administrativo	Fixa		R\$
28	Manutenção	Fixa		R\$
29	Operação	Fixa		R\$
30	Utilidades			R\$
31	Eletricidade	Variável	0,7048861	R\$/Ton
32	Água	Fixa	R\$ 2,98	R\$/dia/empr
33	Comunicações	Fixa	R\$ 12.994	R\$/mês
34	Manutenção			R\$
35	Equipamentos - manutenção e peças	Fixa	1,00%	sobre valor em equipamentos
36	Manutenção Infra - civil/estrutural	Fixa	0,50%	sobre valor de edificações e obras
37	Dragagem de Manutenção (% equiv VPL)	Variável	R\$ 0	% sobre Custo Anual
38	Geral e Administrativo			R\$
39	Limpeza	Fixa	R\$ 156.480	R\$/ano
40	Contabilidade, Jurídico e Consultores	Fixa	R\$ 129.940	R\$/ano
41	Seguros			R\$
42	Seguro de Riscos Nomeados/Multirisco	Variável	0,50%	sobre 50% do CAPEX Total
43	Seguro de Responsabilidade Civil (relativos às atividades do contrato)	Variável	0,50%	sobre 5% do valor do contrato
44	Seguro de Acidentes de Trabalho	Variável	0,50%	sobre 100% do Custo da Mão de Obra
45	Seguro de Garantia de Execução do Contrato	Variável	0,50%	sobre 5% do valor do contrato
46	Segurança	Fixa	R\$ 586.968	R\$/ano
47	Veículos, combustíveis	Fixa	R\$ 161.553	R\$/ano
48	Outros	Fixa	10,0%	sobre a soma de Geral & Administrativo
49	Tarifas Portuárias			
50	Tabela II	Variável	4,56	R\$/m ² /ano
51	Programas Ambientais			
52	Custo Anual Médio dos Programas	Variável	0,75	R\$/ton
53	Sub-total			
54	Contingências	Variável	5%	sobre sub-total

5.1. TEMPOS

5.1.1. Horas Operacionais Anuais

É necessário ainda que o sistema opere com algum nível de ociosidade para acomodar as aleatoriedades nos intervalos entre chegadas e saídas de lotes de carga. Num sistema em que quase 100% do tempo total está programado com a operação de navios, trens ou MP, filas enormes tendem a se formar, incorrendo em altos custos de multas para o terminal. Assim, um tempo sem programação é necessário.

Horas Anuais Totais ou Disponibilidade Bruta (HDB)	
Had	Hmp
HORAS ANUAIS DISPONÍVEIS DO BERÇO	HORAS MANUTENÇÃO PREVENTIVA DO BERÇO

HBB	Hsp
HORAS DE BLOQUEIO DO BERÇO	HORAS SEM PROGRAMAÇÃO DE ATRACAÇÃO

TOB	TNO
TEMPOS OPERACIONAIS DO BERÇO (Disponibilidade do Berço)	TEMPOS NÃO OPERACIONAIS DO BERÇO (PRÉ / PÓS OPERAÇÃO)

TOL	PO
TEMPO OPERACIONAL LÍQUIDO DO BERÇO	PARADAS OPERACIONAIS

Figura 26 - Demonstrativo das Horas Anuais de um berço de atracação
Fonte: Autor

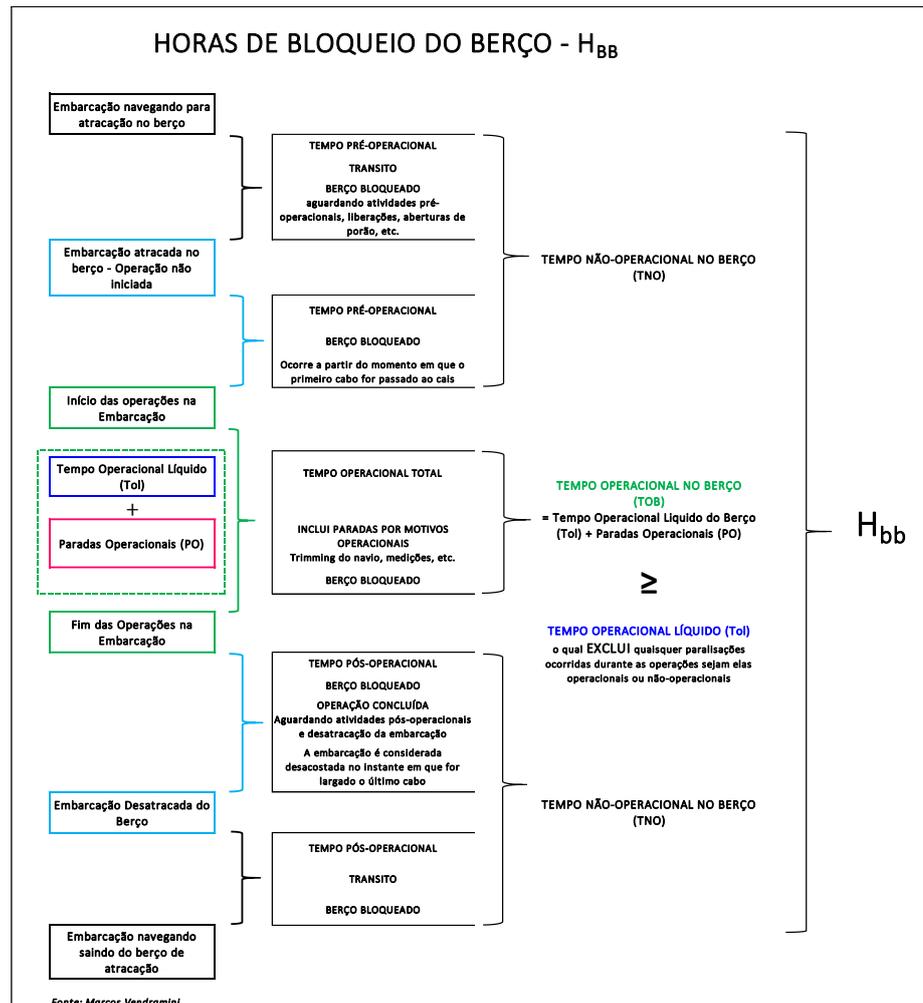


Figura 27 - Demonstrativo das Horas de Bloqueio de um berço de atracação
Fonte: Autor

5.1.2. Tempos Não Operacionais (T_{NO})

Expressam os tempos dispendidos A CADA ATRACAÇÃO antes e após as operações.

Para terminais de Granéis Líquidos, exceto onde conhecidos os valores reais, devem ser considerados no mínimo os seguintes tempos NÃO-OPERACIONAIS por atracação:

Tempos Não-Operacionais Por Atracação (T _{NO})	8,50	Horas	%
Horas Pré-Operacionais do Berço	2,75	Horas	32,4%
Horas de Bloqueio do Berço na entrada	1,00	Horas	11,8%
Atracação	0,75	Horas	8,8%
Preparação para Operação	1,00	Horas	11,8%
Paralisações e Tempos Não_operacionais (exclusos climáticos)	3,50	Horas	41,2%
Interrupções diversas (Excluído chuvas e casos de força maior)	1,50	Horas	17,6%
Amostras, verificações e arqueação pós-operação	2,00	Horas	23,5%
Horas Pós-Operacionais do Berço	2,25	Horas	26,5%
Preparação para Desatracação	0,50	Horas	5,9%
Manobra de Desatracação	0,75	Horas	8,8%
Horas de Bloqueio do Berço na Saída	1,00	Horas	11,8%

Tabela 9 - Tempos Não Operacionais por Atracação em um berço
Fonte: Autor

A embarcação será considerada acostada ao cais ou a outra embarcação a partir do momento em que o primeiro cabo for passado ao cais ou à outra embarcação; e desacostada, no instante em que for largado o último cabo.

5.1.3. Taxa de Utilização do Berço (T_{xu})

A Taxa de Utilização do Berço expressa a eficiência das operações com o berço bloqueado.

Por compreender também os tempos de navegação de entrada e saída para o berço, é formada também pelas condições geográficas e de navegação dos acessos marítimos ao berço.

É calculada pela divisão do Tempo Operacional Líquido (T_{ol}) pela soma de todos os tempos de bloqueio do berço (H_{bb}), ou seja, INCLUINDO AS PARADAS POR PROBLEMAS OPERACIONAIS

$$Txu = \frac{Tol}{Hbb}$$

$$Txu = \frac{Tol}{Tol + Po + Tno}$$

Onde:

T_{ol} = Tempo Operacional Líquido do Berço (horas) – desconsidera quaisquer paralisações (operacionais ou não operacionais)

P_o = Tempo das Paradas Operacionais (horas) – exclui as paralisações por Intempéries da Natureza, a saber: chuvas, tempestades, ventos fortes, ressacas e assemelhados que devem ser consideradas como Paradas Não Operacionais

T_{no} = Tempo Não Operacionais (Pré e Pós Operação) (horas)

H_{bb} = Horas de Bloqueio do Berço (horas)

5.2. DESEMPENHO OPERACIONAL

5.2.1. Dimensionamento Operacional

Para estimar a demanda portuária nos terminais STS13 e STS13A foi realizada uma avaliação da dinâmica competitiva de mercado no Complexo Portuário de Santos, incluindo análise da capacidade atual e futura das instalações existentes e projetadas na região de influência, com o objetivo de estimar a demanda potencial para cada terminal específico.

Para estimativa da capacidade atual das instalações existentes no Complexo Portuário de Santos faz-se necessário identificar e definir as seguintes informações e premissas:

- ✓ Estimativa de giro médio de estoque;
- ✓ Estimativa das densidades dos produtos movimentados no terminal; e
- ✓ Capacidades estáticas das instalações em operação.

No tocante à definição de giro médio de estoque consideraram-se as movimentações históricas por produto e por terminal referente aos anos de 2014 a 2016, obtendo-se a média geral ponderada do giro de estoque das instalações que movimentam produtos químicos em Santos, em 5,17 giros anuais.

TERMINAL	2014	2015		2016		2014-2016		CAPACIDADE 2016	SHARE CAPACIDADE	GIROS ANUAIS			CAPACIDADE PROJETADA 2028	SHARE CAPACIDADE 2028
	TONS	TONS	VAR/ANO ANTERIOR	TONS	VAR/ANO ANTERIOR	CAGR	VARIACÃO ABSOLUTA			2014	2015	2016		
ADONAI	215.092	307.354	42,9%	310.843	1,1%	20,2%	95.751	76.769	7,3%	1,95	2,79	2,82	110.169	7,4%
AGEO TOTAL	1.716.473	2.377.147	38,5%	2.808.291	18,1%	27,9%	1.091.818	350.661	33,5%	4,11	5,69	6,72	417.661	28,0%
STS13	256.616	569.124	121,8%	634.249	11,4%	57,2%	377.633	97.720	9,3%	2,63	5,82	6,49	97.720	6,6%
STS13A	0	0	0,0%	0	0,0%	0,0%	0	0	0,0%	0,00	0,00	0,00	70.477	4,7%
DOW BRASIL	664.135	563.364	-15,2%	635.032	12,7%	-2,2%	-29.103	62.000	5,9%	10,71	9,09	10,24	62.000	4,2%
STOLT	336.236	578.674	72,1%	865.352	49,5%	60,4%	529.116	133.725	12,8%	2,25	3,87	5,78	149.625	10,0%
TEQUIMAR / ULTRACARGO ALEMOA	1.355.169	935.223	-31,0%	664.322	-29,0%	-30,0%	-690.847	151.000	14,4%	4,48	3,09	2,20	302.500	20,3%
VOPAK ALEMOA	439.590	524.473	19,3%	664.322	26,7%	22,9%	224.732	174.141	16,6%	1,56	1,87	2,36	281.141	18,9%
TOTAL TERMINAIS QUÍMICOS ALEMOA E ILHA BARNABÉ	4.983.311	5.855.359	17,5%	6.582.411	12,4%	14,9%	1.599.100	1.046.016	100,0%	3,51	4,12	4,63	1.491.293	100,0%
Giro Anual Médio Ponderado 2014-2016 - Terminais de Químicos Alemoa e Ilha Barnabé										5,17			AUMENTO CAPAC. 2016-2028	42,6%

Obs.:

1-) Não contempla Transpetro por esta não movimentar químicos

2-) Não contempla o possível projeto da Granel Química na Alemoa

3-) Não contempla a possível armazenagem de líquidos no TIPLAN

Tabela 10 - Terminais de Químicos em Santos – Movimentação, Capacidade e Giro - 2014-2016 e Projeção 2028

Fonte: Autor

Com base nas evoluções do mercado e, com a premissa de que a política de participação da Petrobras na importação de combustíveis seja de continuidade da atual ou mesmo de redução na sua participação global das importações, foi elaborada uma projeção da movimentação de granéis químicos nos terminais do Porto de Santos para o ano de 2028 já considerando tais efeitos, sem perder de vista a importância da movimentação de produtos químicos dada a proximidade com os polos petroquímicos de Capuava e Cubatão.

Tal projeção considera as diferentes participações dos segmentos de produtos na movimentação destes terminais com seus respectivos giros.

Com isso o giro médio estimado é incrementado em 126% passando para 11,68 giros anuais o que certamente irá corresponder a uma movimentação rodoviária superior a atual – mantida a ausência do transporte ferroviário neste segmento.

MOVIMENTAÇÃO DE GRANÉIS QUÍMICOS E COMBUSTÍVEIS EM SANTOS - PROJEÇÃO - 2028									
PRODUTO	% CAPAC. ESTÁTICA ANUAL ALOCADA	CAPAC. ESTAT ALOCADA (M³)	MOV. ANUAL ESTIMADA (M³)	% MOVIM. ANUAL EM M³	DENSIDADE ESTIMADA (TON/M³)	MOV. ANUAL ESTIMADA (TONS)	% MOVIM. ANUAL EM TONS	GIRO ESTIMADO	GIRO PRO-RATA
ALCOOIS	15,0%	223.694	1.118.470	8,0%	1	1.118.470	8,8%	5	0,40
CORROSIVOS	13,0%	193.868	969.340	6,9%	1,3	1.260.143	9,9%	5	0,35
QUÍMICOS	19,0%	283.346	1.416.728	10,2%	1	1.416.728	11,1%	5	0,51
COMBUSTÍVEIS	45,0%	671.082	9.730.687	69,7%	0,85	8.271.084	65,0%	14,5	10,11
OUTROS	5,0%	74.565	447.388	3,2%	1	447.388	3,5%	6	0,19
OLEOS VEGETAIS	2,0%	29.826	178.955	1,3%	0,8	143.164	1,1%	6	0,08
OLEOS LUBRIFICANTES	1,0%	14.913	89.478	0,6%	0,8	71.582	0,6%	6	0,04
TOTAL	100,0%	1.491.293	13.951.046	100,0%	0,91	12.728.559	100,0%		11,68

Tabela 11 - Movimentação Projetada de Granéis Químicos em Santos - 2028

Fonte: Autor

É importante salientar a sugestão de que o estudo das movimentações / giros (Tabela 10) seja ampliado para uma maior quantidade de anos pretéritos de modo a reduzir o efeito da paralisação do Terminal Ultracargo devido à incêndio em abril/2015.

Com isso, a modelagem sugerida para os arrendamentos STS13 e STS13A ficam conforme as tabelas a seguir:

MODELAGEM SUGERIDA PARA STS13						
PRODUTO	PARTICIP	CAPAC. ESTAT DEDICADA (m³)	GIROS	MOV. ANUAL (m³)	DENSID. MÉDIA (ton/m³)	MOV. ANUAL (tons)
COMBUST	55,0%	53.746	14,5	779.317	0,85	662.419
CORR, QUIM, ALCOOIS	40,0%	39.088	5,9	230.619	1,10	253.591
OLEOS, OUTROS	5,0%	4.886	6,0	29.316	0,94	27.414
TOTAL	100,0%	97.720	10,6	1.039.252	0,91	943.424

Tabela 12 - Modelagem de movimentação sugerida para o arrendamento STS13
Fonte: Autor

MODELAGEM SUGERIDA PARA STS13A						
PRODUTO	PARTICIP	CAPAC. ESTAT DEDICADA (m³)	GIROS	MOV. ANUAL (m³)	DENSID. MÉDIA (ton/m³)	MOV. ANUAL (tons)
COMBUST	55,0%	38.762	14,5	562.054	0,85	477.746
CORR, QUIM, ALCOOIS	40,0%	28.191	5,9	166.326	1,10	182.893
OLEOS, OUTROS	5,0%	3.524	6,0	21.143	0,94	19.772
TOTAL	100,0%	70.477	10,6	749.523	0,91	680.411

Tabela 13 - Modelagem de movimentação sugerida para o arrendamento STS13A
Fonte: Autor

A tabela a seguir, apresenta a verificação do dimensionamento proposto para as operações rodoviárias nos arrendamentos STS13 e STS13A.

De modo conservador, a verificação foi feita considerando-se o menor valor entre carregamento e descarregamento o que na prática não ocorre.

Verificação das Capacidades de Movimentação Rodoviária			STS13	STS13A
	Premissas			
A	Movimentação Projetada para o arrendamento	ton/ano	943.424	680.411
B	Densidade Média Considerada para os Produtos	ton/m³	0,91	0,91
C	Dias de trabalho por semana	dias	6	6
D	Horas de operação por dia	hr	7,3	7,3
E	Horas de Operação por semana	hr	44	44
F	Semanas Anuais de Trabalho	semanas	52	52
G	Consignação Média dos Caminhões no Descarregamento	t	36	36
H	Consignação Média dos Caminhões no Carregamento	t	36	36
Recepção rodoviária				
J	Quantidade de Posições de Caminhão	unid.	14	14
K	Quantidade de Bombas de Descarregamento / Posição de Descarga	Unid./Pos.	0,5	0,5
L	Vazão da Bomba de Descarregamento	m³/hora	120	120
M	Vazão da Bomba de Descarregamento	ton/hora	109,2	109,2
N	Tempo de conexão e manobra por caminhão	Min	10	10
O	Tempo de operação por caminhão	Min	21,8	21,8
P	Tempo total de operação de descarga de caminhão	Min	31,8	31,8
Q	Capacidade de Descarga Rodoviária	Caminhões / Semana	581,9	581,9
R	Capacidade Total Semanal de Descarga	ton/semana	20.948	20.948
S	Capacidade Total Anual Descarga	ton/ano	1.089.310	1.089.310
T	Capacidade Anual de Descarregamento Rodoviário / Posição	ton /ano /posição	155.616	155.616
Expedição rodoviária				
U	Quantidade de Posições de Caminhão	unid.	14	14
V	Quantidade de Bombas de Descarregamento / Posição de Descarga	Unid./Pos.	1	1
X	Vazão da Bomba de Carregamento	m³/hora	140	140
W	Vazão da Bomba de Carregamento	ton/hora	127,4	127,4
Y	Tempo de conexão e manobra por caminhão	Min	10	10
Z	Tempo de operação por caminhão	Min	18,6	18,6
AA	Tempo total de operação de descarga de caminhão	Min	28,6	28,6
AB	Capacidade de Descarga Rodoviária	Caminhões / Semana	1.290	1.290
AC	Capacidade Total Semanal de Carregamento	ton/semana	46.442	46.442
AD	Capacidade Total Anual Carregamento	ton/ano	2.414.985	2.414.985
AE	Capacidade Anual de Carregamento Rodoviário / Posição	ton /ano /posição	172.499	172.499

Condições de verificação

1-) Se menor valor entre S ou AD > A o sistema rodoviário suporta a demanda

2-) Se menor valor entre S ou AD < A o sistema rodoviário NÃO suporta a demanda

Tabela 14 - Verificação do dimensionamento das operações rodoviárias nos arrendamentos STS13 e STS13A

Fonte: Autor

O dimensionamento físico dos terminais STS13 e STS13A foi verificado com uma análise de compatibilização entre a demanda total prevista para o Complexo Portuário de Santos e a capacidade de movimentação portuária necessária para atendimento da demanda projetada.

Foram consideradas as estruturas existentes nas áreas que serão disponibilizadas ao futuro vencedor da licitação.

Para fins deste estudo, no caso do STS13, dada a não-obrigatoriedade de remoção das fundações dos tanques pelo novo arrendatário, entende-se que as possibilidades de alterações no layout atual da instalação ou mesmo a expansão de capacidades das bacias de tanques (ex.: tanques mais altos ou de maior diâmetro ou ainda a substituição dos tanques existentes por novos outros) serão restritas especialmente por razões econômicas.

Para ambos os terminais, opta-se, para fins de modelagem, por manter a disposição dos tanques sendo que, para o STS13 é mantida a capacidade atual do terminal, qual seja de 97.720m³, distribuída em 99 tanques verticais distribuídos em 7 bacias de tanques e, para o STS 13^a, a capacidade é aumentada para 70.477 m³ com a adição de uma nova bacia de tanques, totalizando 8 bacias.

Vale destacar que a solução de engenharia efetiva a ser adotada no terminal caberá ao futuro licitante vencedor, não sendo obrigatório o aproveitamento das estruturas existentes na solução de engenharia que será adotada efetivamente pelo licitante vencedor.

Além das atividades primárias, também são realizadas as que se seguem:

- ✓ Controle de qualidade;
- ✓ Aditivação;
- ✓ Marcação;
- ✓ Pesagem;
- ✓ Limpeza.

5.2.2. Taxa de Ocupação do Berço

A Taxa de Ocupação do Berço expressa a ocupação do berço ao longo de determinado período.

Basicamente é função da quantidade de atracções no berço, frequência / intervalo das escalas e tempos totais de operação dos navios.

É calculada pela divisão das Horas de Bloqueio do Berço (H_{bb}) pelas Horas Anuais de Disponibilidade do Berço (H_{ad}) ou seja, EXCLUI as horas anuais de manutenção e feriados sem operação ou ainda, subtraindo-se de 1, o percentual de Horas Anuais Sem Programação para o berço (igualmente, EXCLUINDO-SE as horas anuais de manutenção e feriados sem operação).

$$Toc = \frac{H_{bb}}{H_{ad}}$$

ou

$$Toc = 1 - \%H_{sp}$$

Onde:

H_{sp} = Horas Anuais Sem Programação no Berço (aí incluídos os dias entre escalas de embarcações)

H_{ad} = Horas Anuais de Disponibilidade do Berço definida por:

$$H_{ad} = 0,97H_{db} - H_{mp}$$

Onde:

H_{db} = Horas Anuais Totais ou Disponibilidade Bruta calculada sobre o número de horas anuais totais do ano-calendário excluídos os dias sem operação por feriados.

H_{mp} = Horas Anuais de Manutenção PREVENTIVA do berço e/ou de seus equipamentos e instalações - considerando-se PARA BERÇOS DE GRANÉIS LÍQUIDOS o percentual de 5% (cinco por cento) das horas anuais disponíveis

A formula já considera que outros 3% das horas anuais disponíveis serão utilizados para a Manutenção CORRETIVA do berço e/ou de seus equipamentos e instalações.

Exemplificando, em um ano-calendário típico teríamos 365 dias x 24 horas/dia = 8.760 horas

Se considerarmos 3 dias no ano sem trabalho devido à feriados, teremos que as Horas Anuais de Disponibilidade Bruta (H_{db}) devem ser calculadas sobre: $(365 \text{ dias totais} - 3 \text{ dias de feriados}) = 362 \text{ dias} \times 24 \text{ horas/dia} = 8.688 \text{ Horas Anuais de Disponibilidade Bruta}$

Para calcularmos as Horas Anuais de Disponibilidade do Berço (H_{ad}), devemos fazer:

$$H_{ad} = 0,97(8688) - (8688)(5\%)$$

Ou

$$H_{ad} = 0,92(8688)$$

Resultando em:

$$H_{ad} = 7993 \text{ horas anuais disponíveis}$$

Sobre estas horas anuais disponíveis acima é que devem ser dimensionadas as horas de bloqueio de berço, que são aquelas dentro de uma Taxa de Ocupação desejada de 65%, ou seja, **as Horas Anuais Disponíveis para uma Taxa de Ocupação de 65% são 5.195 horas.**

5.2.3. Consignação Média

A consignação média depende de diversos fatores, tais como: demanda da região pela movimentação do produto, restrição de calado, posicionamento do porto em relação ao trajeto total da embarcação, etc.

A tabela a seguir, apresenta o crescimento médio anual composto das consignações médias dos navios que operaram nos berços da Ilha Barnabé entre 2012 e 2017 e a projeção para 20 anos (2038) e 25 anos (2044) mantidas as mesmas taxas de crescimento ocorridas no período.

ILHA BARNABÉ	2.012	2.013	2.014	2.015	2.016	2.017
Toneladas	8.314	7.784	7.522	8.971	10.010	11.349
		CAGR	2012-2017		6,42%	a.a.
Projeção	2.035	2.036	2.037	2.038	2.039	2.044
Toneladas	24.135	25.169	26.246	27.370	28.541	35.197

Tabela 15 - Consignação Média das embarcações na Ilha Barnabé Retrospecto e Projeção Fonte: Elaboração Própria

Com base na projeção para 20 anos bem como a entrada em serviço do 4º berço (3º berço público) com capacidade para navios Panamax, a consignação média dos navios a ser considerada para fins de dimensionamento da vazão e ocupação dos berços na Ilha Barnabé deverá ser de 28.000 toneladas.

5.2.4. Vazão Operacional Mínima do Berço de Atracação (Q_N)

É função da Taxa de Ocupação do Berço (T_{oc}), dos Tempos Não Operacionais (T_{no}) e da Consignação do Navio (C_{tn} em tons).

É expressa em toneladas / hora e definida por:

$$Q_n = \frac{(1 - T_{oc})(C_{tn})}{(T_{oc})(\Sigma T_{no})}$$

Onde:

T_{oc} = Taxa de Ocupação do Berço (% adimensional)

C_{tn} = Carga Total a ser embarcada ou desembarcada (toneladas)

T_{no} = Somatório dos Tempos Não Operacionais do navio (horas)

É importante frisar que:

No caso de EMBARQUE, Q_N representará a vazão total de todas as linhas conectadas com a embarcação, ou seja, a grosso modo, o somatório da vazão das bombas do terminal.

No caso de DESEMBARQUE, Q_N expressará a vazão total bombeada pelas bombas da embarcação através de todas as linhas conectadas com o terminal.

Exemplificando:

Embarcação que descarregará 28.000 toneladas, em terminal que opera com 8,5 horas de Tempo Não Operacional (conforme Tabela 1 anterior). Deseja-se que o berço opere com 65% de Taxa de Ocupação.

$$Q_n = \frac{(1 - 0,65)(28000)}{(0,65)(8,5)}$$

$$Q_n = 1774 \text{ toneladas/hora}$$

Ou seja, caso o navio esteja operando com 3 conexões (linhas/tubulações) para o terminal, deverá bombear a vazão média de 591 toneladas/hora por linha.

Caso desejemos levar em consideração a densidade do produto movimentado, basta dividirmos a vazão em toneladas pelo peso específico (densidade) do produto (em toneladas/m³) e teremos a vazão a ser movimentada em metros cúbicos como é usual na definição de equipamentos que operam com fluidos.

*Assim, para um produto com densidade de 0,91 tonelada/m³, teremos uma vazão média de 650 m³/hora **em cada tubulação conectada ao terminal.***

É importante ressaltar que, em função das perdas de carga que ocorrem em função das distâncias entre o terminal e o navio, **a Vazão deve ser requerida no ponto receptor** ou seja, **no caso da transferência navio-terminal, NO TERMINAL e, no caso da transferência terminal-navio, NO NAVIO.**

Como pode ser observado, vazão requerida no berço sofre grande influência da Taxa de Ocupação do Berço, requerendo que se aumente a vazão para que seja reduzida a ocupação e, conseqüentemente aumentar a quantidade de atracções anuais possíveis, aumentando-se a UTILIZAÇÃO DO BERÇO e os ganhos para a Autoridade Portuária – no caso de berços públicos.

Há que se considerar ainda que a Carga a ser Movimentada por Embarcação (C_{tn}) pode variar, causando provavelmente variações nos tamanhos e tipos de embarcações e, por conseguinte, dos Tempos Não Operacionais.

Dessa forma, para um planejamento mais acurado, deve-se pesquisar o “mix” de embarcações que utilizarão o berço de atracção e suas quantidades de cargas a serem movimentadas dimensionando sempre a vazão requerida para a menor taxa de ocupação do berço, ou seja, buscando a sua utilização mais eficiente (no caso, para o poder público).

Há que se ressaltar que o tempo médio de atendimento depende de diversos fatores tais como:

- ✓ Tempo utilizada para operações de limpeza de cais;
- ✓ Tempo entre atracações sucessivas quando há espera;
- ✓ Tempo para a liberação de caminhões para as operações devido a trâmites burocráticos;
- ✓ Produtividade nominal dos equipamentos; estado de manutenção dos equipamentos;
- ✓ Expertise da equipe que está realizando a operação;
- ✓ Regime de marés e ventos;
- ✓ Frequência de chuvas (no caso de cargas que não possam ser molhadas).

Para operadores portuários que operam em concorrência com outros e movimentam cargas de terceiros, este tempo varia tipicamente entre 30% e 20% do total. É menor em terminais como os de líquidos (menor sensibilidade a efeitos climáticos e trocas de porão/tanques mais rápidas) ou de exportação de minério de ferro, em que a carga é própria e há baixo risco de perda do cliente por nível de serviço deficiente que oscila como algo em torno de 10%.

O Gráfico a seguir apresenta o comportamento das curvas de vazão em função da variação dos diâmetros das tubulações utilizadas para diferentes taxas de ocupação do berço consideradas a movimentação de 28.000 toneladas de produtos, com densidade média de 0,91 ton/m³ e um tempo não operacional no berço de 8,5 horas.

Os tempos pré e pós-operacionais são proporcionais ao número de vezes que uma operação ocorre, em maior grau, e ao porte dos trens e navios operados, em menor grau. Já os tempos de paradas operacionais, devidos a mau tempo, quebras, bloqueios, manobras, entre outros, são proporcionais ao número de horas efetivamente operadas e variam entre configurações do sistema.

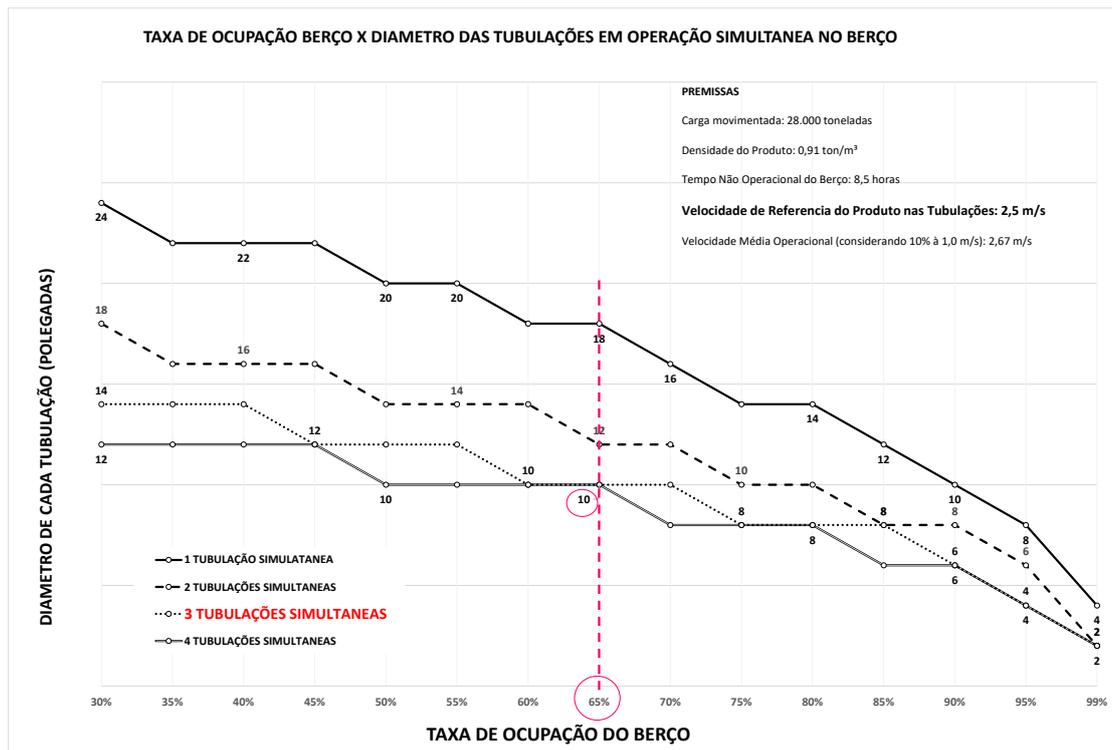


Gráfico 1 - Vazões para diferentes diâmetros de tubulação em função de densidades e velocidades
 Fonte: Autor

Pode ser observado que, quanto mais tubulações operando simultaneamente no navio, menor será o diâmetro requerido das mesmas para manter-se a taxa de ocupação de 65%, sendo que esta varia à medida que os diâmetros das 3 tubulações empregadas variam para maior ou para menor.

Prosseguindo com o exemplo anterior, temos que a Vazão Requerida no berço é de 1774 toneladas/hora e que serão utilizadas 3 linhas simultaneamente resultando em uma vazão média REQUERIDA por linha de 591 toneladas/hora.

Considerando a densidade exemplificada para o produto operado, de 0,91 ton/m³, verifica-se que cada tubulação deverá possuir o diâmetro de 10" (oferece a vazão de 591 ton/hora na velocidade recomendada para hidrocarbonetos líquidos, qual seja, 2,5 m/s).

As velocidades aqui consideradas referem-se sempre ao recalque (saída) das bombas. Velocidades de sucção (entrada) nas bombas não são tratadas neste trabalho e devem ser menores.

A velocidade de 2,5 m/s nas tubulações operando com hidrocarbonetos líquidos inflamáveis é a recomendada na literatura técnica.

Altas velocidades na tubulação são antieconômicas e podem causar até mesmo eletricidade estática ao fluido (acima de 7,0 m/s). Além disso causam: ruídos, vibrações na tubulação, maior consumo de energia para bombear, reações não consideradas nos sistemas de fixação e apoio das tubulações, etc.

5.2.5. Produtividade Média

A Produtividade Média considera o volume de carga movimentado por período de tempo, medido em toneladas/hora. A tabela a seguir mostra os dados máximos de produtividade para os berços da Ilha Barnabé.

Prancha Média de Granéis Líquidos na Ilha de Barnabé (t/hora)						
	2012	2013	2014	2015	2016	2017
OPERACIONAL	274	256	264	248	263	265
GERAL	199	183	184	187	199	206

Tabela 16 - Prancha Média de Granéis Líquidos na Ilha Barnabé 2012-2017
Fonte: ANTAQ/EPL

É importante mencionar que a produtividade de berço de desembarque de granéis líquidos combustíveis é fortemente influenciada pelo padrão de navios recebidos, já que a vazão é definida pelas especificações técnicas das bombas de bordo dos navios.

Conforme já observado, para as operações futuras prevê-se a construção de mais um berço com profundidade de 15 metros, que permitirá a recepção de navios com maiores capacidades e produtividades.

Dessa forma, prevê-se que os terminais deverão investir na substituição de suas tubulações de conexão com os berços para aumentar a produtividade e operar com taxas de ocupação de berço da ordem de 65% que são padrões mundiais.

Dotar o arrendamento de condições operacionais (tubulações e bombas) para atender o parâmetro operacional de 650 m³/hora ou 591 toneladas / hora por linha (tubulação) seja um bom padrão de desempenho para granéis líquidos em portos públicos, ou seja, a utilização de tubulações de 10" (polegadas) para a conexão terminal – berço de atracação.

Desnecessário dizer que, tal pré-dimensionamento não dispensa ainda os devidos cálculos de perda de carga da tubulação sendo o diâmetro final a ser adotado, aquele que for maior entre o de 10” acima previsto e aquele calculado pela perda de carga de modo a manter a velocidade do fluido dentro da tubulação entre 2,5 e 3,0 m/s.

É importante frisar ainda que a conexão com a embarcação através de mangotes igualmente deverá seguir este padrão ou, sendo aceitável, no máximo, ser reduzida em 1 diâmetro comercial – no caso para 10”, apenas neste trecho de conexão.

A exigência de que os novos arrendamentos operem sob tais parâmetros, ao longo do tempo e da renovação dos próximos contratos, ensejará o aumento da produtividade média dos berços trazendo maior eficiência do ativo berço de atracação – aquele de maior custo e valor em um empreendimento portuário – bem como o maior retorno para o poder público.

A seguir são apresentadas as verificações das capacidades de atendimento da configuração sugerida para o STS13 e STS13A às demandas estimadas para o ano de 2028 por berço.

STS13 - VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DE ATENDIMENTO DA VAZÃO REQUERIDA NO BERÇO DE ATRACAÇÃO		
A	Consignação Média por navio prevista em 2028	28.000 toneladas
B	Disponibilidade Operacional Anual do Berço	5.195 horas
C	Tempo Operacional / Navio para 65% de ocupação	15,79 horas
D	Tempo Não-Operacional do berço / Navio	8,50 horas
E	Tempo Total com Berço Bloqueado / Navio	24,29 horas
DIMENSIONAMENTO DA VAZÃO RECOMENDADA POR BERÇO		
F	Vazão Recomendada / Berço para 65% de ocupação e 8,5 horas Não-Operacionais (A/C)	1.774 ton/hora
CALCULO DA VAZÃO PASSIVEL DE SER REQUERIDA POR BERÇO		
G	Quantidade Possivel de Navios / Ano / Berço (B/E)	213 navios
H	"Share" STS13 por berço ("share" capacidade estática Ilha Barnabé em 2028)	14,0%
J	"Share" Anual de Movimentação / Berço (A*G*H)	837.327 toneladas
K	"Share" Anual de Horas Operacionais / Berço (B*H*C/E)	474 horas
L	Vazão Requerida / Berço para "Share" de movimentação anual (J*K)	1.766 ton/hora
F > L = Vazão recomendada suportará a movimentação que poderá ser requerida no berço		
F < L = Vazão recomendada NÃO suportará a movimentação que poderá ser requerida no berço		

Tabela 17- Verificação da capacidade de atendimento do STS13 á demanda passível por berço em 2028

Fonte: Autor

A análise do Gráfico 1 para as condições operacionais do arrendamento STS13A operando com as tubulações existentes de diâmetro 6", mostra que levará a uma taxa de ocupação do berço de 90%, ou seja, fora dos padrões aceitáveis de operação.

Desta forma, considerou-se que as tubulações de conexão do STS13A com os berços de atracação, seguirão o mesmo padrão daquelas projetadas para o STS13, permitindo assim, que ambos os terminais possuam a produtividade necessária para que os berços de atracação operem com taxa de ocupação de 65%.

STS13A - VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DE ATENDIMENTO DA VAZÃO REQUERIDA NO BERÇO DE ATRACAÇÃO	
A	Consignação Média por navio prevista em 2028 28.000 toneladas
B	Disponibilidade Operacional Anual do Berço 5.195 horas
C	Tempo Operacional / Navio para 65% de ocupação 15,79 horas
D	Tempo Não-Operacional do berço / Navio 8,50 horas
E	Tempo Total com Berço Bloqueado / Navio 24,29 horas
DIMENSIONAMENTO DA VAZÃO RECOMENDADA POR BERÇO	
F	Vazão Recomendada / Berço para 65% de ocupação e 8,5 horas Não-Operacionais (A/C) 1.774 ton/hora
CALCULO DA VAZÃO PASSIVEL DE SER REQUERIDA POR BERÇO	
G	Quantidade Possível de Navios / Ano / Berço (B/E) 213 navios
H	"Share" STS13 por berço ("share" capacidade estática Ilha Barnabé em 2028) 10,1%
J	"Share" Anual de Movimentação / Berço (A*G*H) 603.892 toneladas
K	"Share" Anual de Horas Operacionais / Berço (B*H*C/E) 342 horas
L	Vazão Requerida / Berço para "Share" de movimentação anual (J*K) 1.766 ton/hora
F > L = Vazão recomendada suportará a movimentação que poderá ser requerida no berço	
F < L = Vazão recomendada NÃO suportará a movimentação que poderá ser requerida no berço	

Tabela 18 - Verificação da capacidade de atendimento do STS13A á demanda passível por berço em 2028

Fonte: Autor

5.3. RECURSOS HUMANOS (operacionais e não operacionais, próprios e terceirizados)

Para fins de dimensionamento da equipe foram analisados os parâmetros do estudo original e as instalações analisadas. Desta forma, foi definida a equipe de mão de obra fixa com variações nas composições e funções da equipe operacional em razão da especificidade da operação no terminal conforme apresentado na Tabela a seguir que apresenta a produtividade estimada em horas-homem anuais por 1.000 toneladas movimentadas no terminal.

**TERMINAIS DE QUÍMICOS -
PRODUTIVIDADE DA MÃO DE OBRA**

ÁREA / FUNÇÃO	HH ANUAL / 1.000 TONELADAS MOVIMENTADAS
Administrativo	
Diretor Geral	2,78
Gerentes Senior	16,69
Gerentes / Supervisores de Nível Médio	22,25
Equipe de Suporte Administrativo (n 1)	36,16
Equipe de Suporte Administrativo (n 2)	41,73
Manutenção	
Supervisores	8,35
Técnicos de Manutenção	36,16
Operação	
Supervisor	6,95
Operadores	62,59
Auxiliares de Operação	69,54

A Tabela 9.1 no Anexo, às suas linhas 26 a 29, apresenta as composições de mão de obra projetadas para cada terminal e detalhadas nas linhas 69 a 86. As atualizações dos salários e encargos foram feitas com as seguintes premissas:

- ✓ Fonte primária: SICRO;
- ✓ Fonte secundária: SINAPI;
- ✓ Fonte terciária: SINE.

Em terminais portuários localizados em portos organizados, por imposição legal, o Órgão Gestor de Mão-de-Obra – OGMO realiza o atendimento de mão-de-obra variável. Contudo, para as referidas áreas, a utilização obrigatória do OGMO é dispensada por dois motivos:

- ✓ Por tratar-se de movimentação de granéis líquidos
- ✓ Por tratar-se de exploração de área não afeta às operações
- ✓ Dessa forma, não foi considerado o uso de OGMO no presente estudo.

5.4. ENERGIA ELÉTRICA

Esse grupo de custos refere-se à utilização de energia nas operações, bem como pelos consumos de apoio, iluminação, energia para usos não operacionais e administrativos.

Para a determinação das despesas com a eletricidade foram utilizados os valores unitários disponibilizados pela empresa Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL). A tarifa média por kWh, considerando horários de ponta, fora de ponta e excedentes, é de **R\$ 0,47893/kWh**.

O levantamento das despesas com energia elétrica bem como das condições operacionais e equipamentos das instalações existentes e aqueles a serem incorporados às operações – indicou um parâmetro de consumo de **1,4716 kW/tonelada movimentada**.

Dessa forma, foi utilizado o valor de **R\$ 0,7048861/tonelada movimentada** como consumo de energia elétrica na operação – o qual já inclui iluminação interna e externa bem como consumos de escritório e manutenção. A Tabela 9.1 no Anexo, na sua linha 31, apresenta o custo projetado de energia elétrica para cada instalação.

Deve-se salientar que os terminais que movimentam produtos químicos apresentam consumo de energia superior àqueles que movimentam combustíveis de modo exclusivo devido à configuração de tanques e bombas dedicadas.

5.5. COMUNICAÇÕES

O custo relativo a comunicações inclui despesas com telefonia, internet, correspondência e propaganda e foi estimado em R\$ 12.994,00 mensais atualizando-se o valor previsto no Programa de Arrendamentos Portuários, estimado em R\$ 10.000/mês, pelo índice IPC-A em 29,94% (de julho/2013 a abril/2017). Por tratarem-se de terminais operando no mesmo mercado e com a mesma carga, considerou-se que o custo de comunicações seria equivalente entre todos. A Tabela 9.1 no Anexo, na sua linha 33, apresenta o custo projetado de comunicações equalizado para todas as instalações.

5.6. ÁGUA

O consumo de água em um terminal de granéis líquidos pode ser considerado, grosso modo, a demanda doméstica dado que, em condições normais de operação, a água não entra em contato com o produto.

A operação do terminal de granéis líquidos consome, esporadicamente água, quando de testes de sistemas de resfriamento dos tanques / vasos de armazenagem e eventuais simulações ou exercícios de combate à incêndios. Tais consumos, porém, podem ser considerados como pouco relevantes comparado com o consumo sanitário anualizado dos funcionários.

O consumo de água e esgoto foi então calculado com base no consumo per capita de 100 litros por funcionário por dia (*MACINTYRE, Archibald Joseph, Instalações Hidráulicas, Brasil: Guanabara Dois, 1982, 770 p*), também indicado pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO).

A tarifa vigente, por sua vez, foi fornecida pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) é de R\$29,80/m. A Tabela 9.1 no Anexo, na sua linha 32, apresenta o custo projetado de água e esgoto para cada instalação, considerados ao longo de 52 semanas de 6 dias operacionais.

Importante destacar que os custos e despesas com utilidades geram créditos tributários de ICMS, de acordo com a alíquota correspondente para cada insumo. Na modelagem adotada, esses créditos foram deduzidos dos valores dos insumos, de forma a considerar os custos a valores líquidos de créditos fiscais.

5.7. CUSTOS DE MANUTENÇÃO (equipamentos e edificações operacionais e não-operacionais)

Nesta categoria, procurou-se abranger tanto os gastos nas obras civis e nos equipamentos – operacionais ou não, independentemente de tratar-se de ativos novos ou existentes.

Em relação às obras civis, no caso dos terminais analisados, devido ao bom estado das obras civis existentes na área e a instalação de novos tanques, manteve-se a taxa originalmente estipulada de 1% anualmente sobre o valor das obras civis, na manutenção destes ativos. Esta taxa seria o suficiente para manter o estado destes bens num nível adequado.

A Tabela 9.1 no Anexo, às suas linhas 34 a 37, apresenta o custo projetado referente à rubrica manutenção.

5.8. CUSTOS GERAIS E ADMINISTRATIVOS

Esta categoria engloba as seguintes rubricas:

5.8.1. Limpeza

Para determinar o valor de limpeza foram aplicados valores de salário e encargos no sistema SICRO para cinco faxineiras (contratadas junto a empresas especializadas à R\$ 2.408,00 mensais cada – incluindo todos os encargos e equipamentos para o serviço), adicionados de R\$12.000,00 anuais para materiais de limpeza, totalizando R\$156.480/ano. Por tratarem-se de terminais operando no mesmo mercado e com a mesma carga, considerou-se que o referido custo seria equivalente entre todos. A Tabela 9.1 no Anexo, na sua linha 39, apresenta o custo projetado desta rubrica para cada instalação.

5.8.2. Contabilidade, Jurídico e consultores

Para os serviços terceirizados de contabilidade, jurídico e consultoria atualizou-se o valor do estudo original de R\$ 100.000,00 para R\$129.940/ano arredondando-se o índice IPC-A de 29,94%. Por tratarem-se de terminais operando no mesmo mercado e com a mesma carga, considerou-se que o referido custo seria equivalente entre todos. A Tabela 9.1 no Anexo, na sua linha 40, apresenta o custo projetado desta rubrica para cada instalação.

5.8.3. Seguros

Os seguros aplicáveis no terminal foram divididos entre aqueles pagos anualmente durante o período contratual e aqueles incidentes apenas durante as fases de construção.

A Tabela a seguir apresenta um resumo daqueles considerados no presente estudo.

FASE	SEGURO	BASE DE CÁLCULO
Durante a construção	Seguro de risco de engenharia;	Capex de Construção
	Seguro de responsabilidade civil da obra;	Capex de Construção
Durante a operação	Seguro de riscos nomeados/multi-risco;	Capex total
	Seguro de responsabilidade civil das atividades do contrato;	Valor do contrato
	Seguro para acidentes de trabalho;	Opex de mão-de-obra
	Seguro de garantia de execução do contrato (durante a operação).	Valor do contrato

Tabela 20 - Riscos considerados no presente estudo

Fonte: EPL

A seguir, os seguros são detalhados com suas respectivas bases de incidência:

- ✓ Seguro de Risco de Engenharia – calculado em base anual sobre um valor estimado de 50% do CAPEX das obras à uma alíquota estimada de 0,50%
- ✓ Seguro de Responsabilidade Civil Geral e Cruzada da Obra (quando houver e durante a construção) – igualmente calculado em base anual sobre um valor estimado de 50% do CAPEX das obras à uma alíquota estimada de 0,50%
- ✓ Seguro de Riscos Nomeados/Multirrisco - calculado em base anual sobre um valor estimado de 50% do valor total dos ativos à uma alíquota estimada de 0,50%
- ✓ Seguro de Responsabilidade Civil (relativos às atividades do contrato) - calculado em base anual sobre um valor estimado de 5% do valor total contratual à uma alíquota estimada de 0,50%
- ✓ Seguro de Acidentes de Trabalho - calculado em base anual sobre um valor estimado de 100% do OPEX de mão de obra direta à uma alíquota estimada de 0,50%
- ✓ Seguro de Garantia de Execução do Contrato (durante a operação) - calculado em base anual sobre um valor estimado de 5% do valor total contratual à uma alíquota estimada de 0,50%

A Tabela 9.1 no Anexo, às suas linhas 41 a 45, apresenta o custo projetado com seguros anuais para a instalação. A mesma tabela, às suas linhas 58 a 60, apresenta o custo projetado com seguros incidentes apenas durante o período de obras.

5.8.4. Segurança

O item segurança consiste na mão de obra (vigilantes) mais os gastos com câmaras, sistemas e equipamentos. Foi estimado um total de 12 vigilantes (3 turnos com 4 profissionais cada) e 4 substitutos todos devidamente equipados. Salários e encargos importando em R\$ 2.952,96 (base SICRO-Pará – Jan/2017), totalizando R\$ 566.968,32 anuais. Adicionados R\$20.000 anuais para a aquisição, manutenção e reposição dos respectivos equipamentos de segurança.

A Tabela 9.1 no Anexo, na sua linha 46, apresenta o custo projetado desta rubrica para cada instalação.

5.8.5. Veículos e combustíveis

Para o item veículos e combustíveis são apenas considerados os veículos leves que circulam dentro do porto ou são utilizados para reuniões externas e compra de insumos.

Foram estimados três veículos com seus respectivos motoristas. Salários e encargos importando em R\$ 3.787,58 (base SICRO-Pará – Jan/2017), totalizando R\$ 136.353,00 anuais. Adicionados R\$25.200 anuais para despesas com combustível, fluídos, seguros e IPVA, perfazendo o total anual de R\$ 161.553,00 para a rubrica.

A Tabela 9.1 no Anexo, na sua linha 47, apresenta o custo projetado desta rubrica para cada instalação.

5.8.6. TI, Suprimentos, Alimentação e Outros

No item outros da categoria Geral e Administrativo são agrupadas as despesas menos representativas como alimentação, TI e suprimentos. Por falta de valores referenciados da premissa original (R\$500/mês/funcionário), substituiu-se essa premissa, aplicando 10% sobre o valor total da categoria geral e administrativo. A Tabela 9.1 no Anexo, na sua linha 48, apresenta o custo projetado desta rubrica para a instalação. Importante ressaltar que tal cálculo foi realizado utilizando-se a modalidade de cálculo “por dentro” da rubrica “Geral e Administrativo”.

5.9. TAXAS E CONTRIBUIÇÕES

Considerando-se o advento da Lei nº 13.467, de 13 de julho de 2017, que estabelece o fim da contribuição sindical obrigatória, não foram considerados pagamentos para sindicatos na modelagem do estudo de viabilidade.

Em razão do Acórdão do Recurso Especial N° 1.275/2011, o Superior Tribunal de Justiça que decretou a inexigibilidade da contribuição o pagamento da taxa do Fundo Especial de Desenvolvimento e Aperfeiçoamento das Atividades de Fiscalização (FUNDAF), tal tributo não foi incluído a atual modelagem.

5.10. TARIFAS PORTUÁRIAS

Com relação às tarifas portuárias aplicáveis ao empreendimento, a Tabela vigente aplica, para o arrendamento em questão, a tarifa da TABELA III, a saber:

Utilização de infraestrutura Terrestre, cobrada por carga movimentada (granel líquido), definida pela Autoridade Portuária em **R\$ 4,56/tonelada**.

A Tabela 9.1 no Anexo, às suas linhas 49 e 50, apresenta o custo projetado desta rubrica para a instalação.

5.11. PROGRAMAS AMBIENTAIS

Estima-se que um terminal marítimo de produtos químicos gere 1 tonelada de resíduo para cada 1.000 toneladas movimentadas, das quais 60% em resíduos líquidos e 40% em resíduos sólidos.

Os valores referentes aos Programas Ambientais foram arbitrados em R\$ 0,75 por tonelada movimentada em função da experiência do autor. A Tabela 9.1 no Anexo, às suas linhas 51 e 52, apresenta o custo projetado desta rubrica para a instalação.

5.12. CONTINGÊNCIAS

Com o objetivo de dar cobertura a possíveis variações e distorções entre os valores projetados e aqueles que efetivamente ocorrerão, foi atribuído para a rubrica “Contingências” o valor de 5% sobre o total dos Custos Anuais. A Tabela 9.1 no Anexo, na linha 54, apresenta o custo projetado desta rubrica para a instalação.

5.13. CUSTOS NÃO ANUAIS

São aqueles anteriores à operação da instalação e que não serão gastos anualmente no decorrer do prazo de arrendamento da instalação, compreendendo:

5.13.1. Seguro de Risco de Engenharia (durante as obras)

5.13.2. Seguro de Responsabilidade Civil Geral e Cruzada da Obra (durante as obras)

A Tabela 9.1 no Anexo, às suas linhas 58 a 60, apresenta o custo projetado desta rubrica para a instalação.

5.13.3. Custo do Leilão

Tal rubrica foi incluída na modelagem econômico-financeira o custo da realização do leilão seguindo orientação do TCU. Adotamos a premissa de que, neste caso dos terminais de combustíveis, pelo volume de arrendamentos e valores elevados dos contratos o Poder Concedente venha a optar pela realização do mesmo na bolsa de valores oficial do Brasil, BM&F Bovespa em São Paulo.

Como valor de referência utilizou-se a remuneração da Bovespa para os terminais STM04 e STM05, leiloados em março de 2017, no valor de R\$ 215.491,34 conforme detalhado no Manual de Procedimento dos Leilões dos Editais 07/2016 e 08/2017 da ANTAQ.

A Tabela 9.1 no Anexo, às suas linhas 61 a 62, apresenta o custo projetado desta rubrica para a instalação.

5.13.4. Ressarcimento do EVTEA

A metodologia de precificação de estudos portuários, convalidada junto ao TCU, definida na Nota Técnica nº 72/2015/DOUP/SPP/SEP/PR, estabelece um valor “teto” para os EVTEA’s elaborados no âmbito da Portaria nº 38 do Programa de Arrendamentos Portuários - PAP, precificado em março de 2013, que serve de base para estabelecimento do valor efetivo de ressarcimento do EVTEA. Sobre o valor “teto”, definido em R\$ 325.185,37 (03/2013), procedeu-se atualização pelo IPCA até a data base deste EVTEA, isto é, abril de 2017 chegando-se ao montante atualizado de R\$ 427.551,81

Sobre tal valor, considerando-se os gastos realizados pela EPL para a verificação detalhada em campo e a respectiva correção dos dados, premissas e metodologia anteriormente utilizadas, adotamos o valor de 25,5% sobre o valor atualizado por entendermos que tal percentual expressa com fidelidade o valor que pode ser aproveitado dos trabalhos anteriores. Há que se considerar ainda que a EPL deve ser igualmente ressarcida pela elaboração do novo estudo sobre a citada base de apenas 20% de dados. Sugere-se o valor de R\$ 220.000,00 (duzentos de vinte mil reais) para tal ressarcimento à EPL.

Tabela 9.1 no Anexo, às suas linhas 63 a 64, apresenta o custo projetado desta rubrica para a instalação.

5.14. IMPOSTOS E TRIBUTOS

Os tributos aplicáveis ao empreendimento podem ser subdivididos em dois grupos:

- ✓ Impostos sobre faturamento: PIS, Cofins e ICMS.
- ✓ Impostos sobre lucro: IRPJ e CSLL

Para execução do cálculo tributário, procedeu-se a otimização do método tributário mais vantajoso para a empresa, adotando-se aquele que produz o maior resultado (lucro) líquido ano a ano.

No processo de otimização tributária, considerou-se as premissas constantes da Tabela abaixo:

Tabela 21 – Impostos Estimados

Alíquotas de Impostos	Lucro Real	Lucro Presumido
PIS (s/ receitas)	1,65%	0,65%
COFINS (s/ receitas)	7,60%	3,00%
ICMS (s/ receitas)	18,00%	18,00%
II/IPI	16,75%	16,75%
CSLL (s/ lucro)	9,00%	9,00%
IR (s/ lucro)	15,00% + 10,00%	15,00% + 10,00%
IR abaixo de R\$ 240k	15,00%	15,00%
Método do Lucro Presumido		
Critério de qualificação:	Menor, igual ou maior	Igual ou menor
Receitas Brutas >	78.000.000	78.000.000
Incentivos Fiscais:		
	Alíquota	Aplicável em:
Créditos PIS/COFINS	9,25%	Utilidades
Créditos ICMS	25,00%	Luz, Comunicação, Combustível
REIDI/REPORTO	Não aplicáveis	

Para os empreendimentos analisados e aqui apresentados, estima-se o recolhimento de ICMS em detrimento do ISS, tradicionalmente utilizado no setor portuário.

A aplicação de ICMS está em linha com a legislação tributária, bem como o acompanhamento de preços realizado pela ANP.

Ainda sobre tributos, deve-se destacar as seguintes informações:

- ✓ Foram consideradas as condicionantes para recuperação de até 30% dos prejuízos em períodos anteriores.
- ✓ Foram considerados créditos PIS/Cofins quando utilizado o método do lucro real;
- ✓ Foram considerados créditos ICMS nas aquisições de insumos, lançando-se os valores a custos líquidos de créditos;
- ✓ Não foram considerados incentivos fiscais para aquisição de ativos (REIDI e REPORTO).

6. ANÁLISE DE RISCOS NO DESENVOLVIMENTO DOS ESTUDOS

No que tange à análise, procedimentos e o resultado da avaliação de custos operacionais de infraestruturas portuárias (Opex) e atualização de estudos referentes a terminais portuários arrendáveis em portos públicos, em função dos trabalhos realizados associado ao prazo decorrido, devem ser considerados os seguintes riscos:

- 6.1. Confiabilidade das informações – parte dos dados foram levantados a partir de informações verbais fornecidas pelo(s) gestor(es) das instalações. Apenas aqueles referentes à consumos e custos de utilidades puderam ser verificados documentalmente.
- 6.2. A quantidade de mão de obra empregada foi estimada a partir de informações dos gestores e indexada pela movimentação de cada instalação de modo a se obter a quantidade de homens-hora empregados anualmente para determinada capacidade de movimentação informada. Tal metodologia, por considerar dados médios de consumo de horas-homem por unidade movimentada, gera uma imprecisão, ainda que pequena na quantidade de mão de obra considerada para fins de cálculo de Opex.
- 6.3. Os dados referentes aos custos da mão de obra foram obtidos em versões de acordos sindicais regionais e extrapolados para faixas salariais estimadas a partir de: informações dos gestores das instalações, planilhas públicas e do estudo anterior elaborado pela Estruturadora Brasileira de Projetos – EBP após as devidas verificações e correções. Tais valores podem conter diferenças para mais ou para menos dos valores reais praticados pelas empresas.
- 6.4. A utilização dos equipamentos e infraestruturas foi estabelecida a partir de: dados derivados de estudos e extensa bibliografia disponível, valores conservadores praticados pelo mercado obtidos da experiência dos consultores e informações reais das operações praticadas pelos atuais arrendatários das instalações, havendo espaço para otimização da mesma com consequentes reduções de custos por parte dos operadores.

7. RECOMENDAÇÕES

- 7.1. Recomenda-se que, previamente à realização dos estudos, sejam disponibilizadas plantas e, especialmente, fluxogramas de processo em extensão .DWG (AutoCad) de todos os sítios portuários contemplando as áreas arrendadas, para que possam ser estudadas e desenvolvidas com boa acuracidade técnica, as futuras instalações planejadas.

- 7.2. Recomenda-se que sejam estudadas/ desenvolvidas formas de obter-se o levantamento da mão de obra utilizada pela instalação através de documentos e consultas oficiais e que permitam a visualização/verificação real das informações necessárias ao estabelecimento dos custos correntes, em especial, quantidade de funcionários, categorias, posição funcional, salários e encargos.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COMPANHIA DOCAS DO PARÁ (2017). Plano de Desenvolvimento e Zoneamento Portuário: Porto Organizado de Belém/PA. Terminal de Miramar. Versão preliminar disponibilizada pelo MTPA em 20/07/2017.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, PORTOS E AVIAÇÃO CIVIL (2017). Plano Mestre: Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde. Versão preliminar disponibilizada pelo MTPAC. Acesso em 11 de jul de 2017, disponível em <http://www.portosdobrasil.gov.br/assuntos-1/pnpl/planos-mestres-versao-preliminar>

ANTAQ – Indicadores de Desempenho Portuário

Navarrete, Pablo F., Cole, William C. – Planning, Estimating and Control of Chemical Construction Projects

Plant design and economics for chemical engineers/Max S. Peters. Klaus D. Timmerhaus.4th ed. (McGraw-Hill chemical engineering series)

Plano Nacional de Logística Portuária (PNLP), publicado em dezembro de 2015

Leis Municipais de Ordenamento e Uso do Solo

INTERNATIONAL ASSOCIATION OF PORTS AND HARBORS IAPH Guidelines For Port Planning and Design

PIANC – The World Association for Waterborne Transport Infrastructure – MarCom WG 153 - Recommendations for the Design of Marine Oil Terminals – Terms of Reference

PIANC – The World Association for Waterborne Transport Infrastructure – PTC II 30 – Approach Channels – A Guide To Design

PIANC – The World Association for Waterborne Transport Infrastructure – Waterway Infrastructure Asset Maintenance Management, 2013

United Nations Conference for trade and Development (UNCTAD) – Port Development - A Guideline for Planners in Development Countries

United Nations Conference for trade and Development (UNCTAD) –Monograph n° 2 – Planning Land Use in Port Areas, 1983

United Nations Conference for trade and Development (UNCTAD) – Monograph n° 4 – Operations Planning in Ports, 1985

United Nations Conference for trade and Development (UNCTAD) – Strategic Planning for Ports Authorities, 1993

United Nations Conference for trade and Development (UNCTAD) – Review of Maritime Transport, vários anos

Port Reform Toolkit – Volumes 1 a 10 – World Bank, 2003

Public Private Partnerships Reference Guide – World Bank/ADB-Asian Development Bank/IDB – Inter-American Development Bank/International Bank for Reconstruction and Development, 2014

Benchmarking Container Port Technical Efficiency in Latin America and the Caribbean – IDB – International Development Bank

Organization of Eastern Caribbean States – OECS - OECS Ports And Efficiency and Performance Assessment – World Bank, 2015

Port Efficiency in Latin America and Caribbean – World Bank, 2013

Developing Best Practices for Promoting Private Sector Investment in Infrastructure – Ports – ADB – Asian Development Bank, 2000

ABNT NBR 14653 – Avaliação de Bens – Empreendimentos

Norma DNIT 010/2004 – Inspeções em Pontes e Viadutos de Concreto Armado e Protendido – Procedimento

ISGOTT – International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals – International Chamber of Shipping / Oil Companies International Marine Forum / International Association of Ports and Harbors

Caracterização de Canais de Acesso Externos a Áreas Portuárias Brasileiras segundo as recomendações da PIANC – Análise de Larguras – Paolo Alfredini e Reginaldo Galhardo Martins – Revista Brasileira de Recursos Hídricos, 2000

Manual de Obras Públicas – Edificações – Secretaria de Estado da Administração e do Patrimônio – SEAP

9. ANEXOS

9.1. TABELAS DE MODELAGEM DO OPEX

Tabela 22 - Composição dos Custos Anuais

PLANILHA DE CÁLCULO DO OpEx (OPERATIONAL EXPENDITURE)				VALORES ESTIMADOS DE CapEx (CAPITAL EXPENDITURE)							
				ÁREA	STS13		STS13A				
6	TERMINAIS DE LÍQUIDOS DE SANTOS-SP			Estruturas e Edificações	R\$ 29.892.362		R\$ 15.675.448				
7				Existentes	R\$ 29.892.362		R\$ 15.675.448				
8				Novas	R\$ 0		R\$ 0				
9				Equipamentos	R\$ 198.251.649		R\$ 170.722.263				
10				Existentes	R\$ 0		R\$ 59.976.216				
11				Novos	R\$ 198.251.649		R\$ 110.746.047				
12				TOTAL	R\$ 228.144.011		R\$ 186.397.711				
DADOS OPERACIONAIS DA INSTALAÇÃO				ÁREA	STS13		STS13A				
15				Valor do Contrato		R\$		1.349.597.755,13		946.175.831,75	
16				Movimentação Anual		tons/ano		943.424		680.411	
17				Área		m ²		54.221		38.398	
18				Capacidade Final Prevista para a Instalação		m ³		97.720		70.477	
19	Meses Operacionais por Ano		meses		12		12				
20	Semanas Anuais de Operação		semanas		52		52				
21	Dias Operacionais por semana		dias		6		6				
CUSTOS ANUAIS DA INSTALAÇÃO											
Categoria de custo		Tipo de despesa	Custo unitário	Unidade	STS13		STS13A				
					Quant.	R\$	Quant.	R\$			
26	Mão de obra				106	R\$ 11.748.857	81	R\$ 8.932.859			
27	Administrativo	Fixa		R\$	41	R\$ 7.063.929	30	R\$ 5.286.596			
28	Manutenção	Fixa		R\$	15	R\$ 1.467.240	11	R\$ 1.072.113			
29	Operação	Fixa		R\$	50	R\$ 3.217.687	40	R\$ 2.574.150			
30	Utilidades			R\$	R\$ 919.489		R\$ 710.851				
31	Eletricidade	Variável	0,7048861	R\$/Ton		R\$ 665.007		R\$ 479.612			
32	Água	Fixa	R\$ 2,98	R\$/dia/empr		R\$ 98.555		R\$ 75.311			
33	Comunicações	Fixa	R\$ 12.994	R\$/mês		R\$ 155.928		R\$ 155.928			
34	Manutenção			R\$	R\$ 2.131.978		R\$ 1.785.600				
35	Equipamentos - manutenção e peças	Fixa	1,00%	sobre valor em equipamentos		R\$ 1.982.516		R\$ 1.707.223			
36	Manutenção Infra - civil/estrutural	Fixa	0,50%	sobre valor de edificações e obras		R\$ 149.462		R\$ 78.377			
37	Dragagem de Manutenção (% equiv VPL)	Variável	R\$0	% sobre Custo Anual	0,00%	0	0,00%	0			
38	Geral e Administrativo			R\$	R\$ 2.598.716		R\$ 2.242.986				
39	Limpeza	Fixa	R\$ 156.480	R\$/ano		R\$ 156.480		R\$ 156.480			
40	Contabilidade, Jurídico e Consultores	Fixa	R\$ 129.940	R\$/ano		R\$ 129.940		R\$ 129.940			
41	Seguros			R\$		R\$ 1.303.903		R\$ 983.746			
42	Seguro de Riscos Nomeados/Multirrisco	Variável	0,50%	sobre 50% do CAPEX Total		R\$ 570.360		R\$ 465.994			
43	Seguro de Responsabilidade Civil (relativos às atividades do contrato)	Variável	0,50%	sobre 5% do valor do contrato		R\$ 337.399		R\$ 236.544			
44	Seguro de Acidentes de Trabalho	Variável	0,50%	sobre 100% do Custo da Mão de Obra		R\$ 58.744		R\$ 44.664			
45	Seguro de Garantia de Execução do Contrato	Variável	0,50%	sobre 5% do valor do contrato		R\$ 337.399		R\$ 236.544			
46	Segurança	Fixa	R\$ 586.968	R\$/ano		R\$ 586.968		R\$ 586.968			
47	Veículos, combustíveis	Fixa	R\$ 161.553	R\$/ano		R\$ 161.553		R\$ 161.553			
48	Outros	Fixa	10,0%	sobre a soma de Geral & Administrativo		R\$ 259.872		R\$ 224.299			
49	Tarifas Portuárias					R\$ 247.248		R\$ 175.095			
50	Tabela II	Variável	4,56	R\$/m ² /ano		R\$ 247.248		R\$ 175.095			
51	Programas Ambientais					R\$ 707.568		R\$ 510.308			
52	Custo Anual Médio dos Programas	Variável	0,75	R\$/ton		R\$ 707.568		R\$ 510.308			
53	Sub-total					R\$ 18.322.100		R\$ 14.398.095			
54	Contingências	Variável	5%	sobre sub-total		R\$ 964.321		R\$ 757.794			
55	TOTAL CUSTOS ANUAIS					R\$ 19.286.421		R\$ 15.155.890			

Tabela 23 - Composição dos Custos Não-Anuais

CUSTOS NÃO-ANUAIS (ANTERIORES À OPERAÇÃO DA INSTALAÇÃO)					STS13		STS13A	
58	Seguros durante as Obras				R\$ 1.140.720		R\$ 931.989	
59	Seguro de Risco de Engenharia (durante as obras)	Variável	0,50%	sobre 50% do CAPEX	R\$ 570.360		R\$ 465.994	
60	Seguro de Responsabilidade Civil Geral e Cruzada da Obra (durante as obras)	Variável	0,50%	sobre 50% do CAPEX	R\$ 570.360		R\$ 465.994	
61	Custo do Leilão				R\$ 215.491		R\$ 215.491	
62	Remuneração BM&F Bovespa	Fixa	R\$ 215.491		R\$ 215.491		R\$ 215.491	
63	Ressarcimento do EVTEA							
64	% de Aceitação sobre "Teto" para Estudo EBP + Remuneração EPL	Variável	R\$ 427.552		80,0%	R\$ 342.041	0,0%	R\$ 0
65	TOTAL CUSTOS NÃO-ANUAIS (Anteriores à operação da Instalação)			R\$	R\$ 1.356.211		R\$ 1.147.480	

Tabela 24 - Composição dos Custos de Pessoal

COMPOSIÇÃO DOS CUSTOS DE PESSOAL					STS13		STS13A	
Setor	Encargos	Salário Mensal (R\$)	Fonte	Posições	Total (R\$/ano)	Posições	Total (R\$/ano)	
69	Administrativo							
70	Diretor Geral	103,25%	R\$ 33.122	SINE Nacional, 04/2017	1	R\$ 807.848	1	R\$ 807.848
71	Gerentes Senior	103,25%	R\$ 15.789	SINE Nacional, 04/2017	6	R\$ 2.310.505	4	R\$ 1.540.337
72	Gerentes / Supervisores de Nível Médio	103,25%	R\$ 12.653	SINE Nacional, 04/2017	8	R\$ 2.468.840	6	R\$ 1.851.630
73	Equipe de Suporte Administrativo (n 1)	103,25%	R\$ 3.059	SICRO 01/2017	12	R\$ 895.162	9	R\$ 671.371
74	Equipe de Suporte Administrativo (n 2)	103,25%	R\$ 1.703	SICRO 01/2017	14	R\$ 581.575	10	R\$ 415.410
75	Sub-Total - Administrativo				41	R\$ 7.063.929	30	R\$ 5.286.596
76	Manutenção							
77	Supervisores	103,25%	R\$ 4.644	SICRO 01/2017	3	R\$ 339.804	2	R\$ 226.536
78	Técnicos de Manutenção	103,25%	R\$ 3.852	SICRO 01/2017	12	R\$ 1.127.436	9	R\$ 845.577
79	Sub-Total - Manutenção				15	R\$ 1.467.240	11	R\$ 1.072.113
80	Operação							
81	Supervisor	103,25%	R\$ 2.639	SICRO 01/2017	3	R\$ 160.884	2	R\$ 128.707
82	Operadores	103,25%	R\$ 2.639	SINAPI 04/2017	23	R\$ 1.447.959	18	R\$ 1.158.367
83	Auxiliares de Operação	103,25%	R\$ 2.639	SINAPI 04/2017	25	R\$ 1.608.844	20	R\$ 1.287.075
84								
85	Sub-Total - Operação				50	R\$ 3.217.687	40	R\$ 2.574.150
86	Total Geral - Pessoal				106	R\$ 11.748.857	81	R\$ 8.932.859