

PRODUTO FINAL

METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO DE TERMINAIS PORTUÁRIOS DE GRANÉIS LÍQUIDOS

Documento técnico final contendo proposição de metodologia de projetos de viabilidade para terminais portuários em portos públicos, no que diz respeito às atividades realizadas para transferência da expertise para os técnicos da EPL.

Marcos Antonio Vendramini Junior
Consultor Especialista em Operação Portuária

Outubro

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 proposição de metodologia de projetos de viabilidade para terminais portuários em portos públicos, no que diz respeito às atividades realizadas para transferência da expertise para os técnicos da EPL.

Elaborado por:



Marcos Antonio Vendramini Junior
CREA 0601681680

Brasília, 19 de fevereiro de 2018

Sumário

1.	CONTEXTUALIZAÇÃO	8
2.	INTRODUÇÃO	10
3.	CONCEITUAÇÃO	11
3.1.	GLOSSÁRIO TÉCNICO DE TERMOS UTILIZADOS.....	11
3.2.	BERÇO DE ATRACAÇÃO	11
3.3.	PLATAFORMAS DE CARREGAMENTO RODOVIÁRIO	21
3.4.	A IMPLANTAÇÃO DE TERMINAIS DE LÍQUIDOS.....	22
3.5.	PRINCIPAIS TIPOS DE TERMINAIS DE LÍQUIDOS.....	26
4.	CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO DE TERMINAIS DE GRANÉIS LÍQUIDOS	33
5.	CUSTOS OPERACIONAIS DE TERMINAIS DE GRANÉIS LÍQUIDOS	36
5.1.	MÃO DE OBRA.....	36
5.2.	MÃO DE OBRA TERCEIRIZADA.....	48
5.3.	ENERGIA ELÉTRICA	52
5.4.	COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES	60
5.5.	AR COMPRIMIDO	61
5.6.	ÁGUA	63
5.7.	COMUNICAÇÕES	63
5.8.	VEÍCULOS E COMBUSTÍVEIS	64
5.9.	TREINAMENTOS DE FUNCIONÁRIOS.....	64
5.10.	REUNIÕES, VIAGENS E EVENTOS.....	65
5.11.	OUTRAS DESPESAS GERAIS E ADMINISTRATIVAS	65
5.12.	SINDICATOS E ASSOCIAÇÕES DE CLASSE.....	65
5.13.	SEGUROS.....	65
5.14.	OGMO	66
5.15.	DRAGAGEM DE MANUTENÇÃO	67
5.16.	CUSTOS AMBIENTAIS	67
5.17.	CONTINGÊNCIAS.....	68
6.	LEVANTAMENTO DE DADOS	71
6.1.	Dados ATEMPORAIS – Lado Água	71
6.2.	Dados ATEMPORAIS – Lado Terra	73
6.3.	Dados Operacionais TEMPORAIS relativos aos ULTIMOS 36 MESES	80

6.4.	Documentos a serem anexados sempre que possível	86
6.5.	Informações a serem obtidas junto à EPL.....	89
6.6.	Notas:	89
7.	CONSTRUÇÃO DO RELATÓRIO DE ANÁLISE OPERACIONAL.....	90
7.1.	Benchmarks.....	90
7.2.	Mão de Obra	90
7.3.	Utilidades	90
7.4.	Manutenção	91
7.5.	Custos Gerais e Administrativos.....	91
7.6.	Tarifas Portuárias	91
7.7.	Programas Ambientais	92
7.8.	Contingências	92
7.9.	Seguros Durante as Obras.....	92
7.10.	Custo do Leilão	92
7.11.	Ressarcimento do EVETEA	92
8.	APÊNDICES	93
8.1.	Características principais de produtos comumente operados em terminais de combustíveis líquidos.....	94
8.2.	Vazões recomendadas para tubulações em função do diâmetro e velocidade	95
8.3.	Calculo do % a ser carregado com velocidade reduzida nos tanques rodoviários. ..	96
8.4.	Calculo dos Tempos de Carregamento Rodoviário Considerados	97
8.5.	Gráficos de Taxa de Ocupação do Berço x Diâmetro de Tubulações x Velocidades.	98
8.6.	Dimensionamento da Vigilância Patrimonial.....	101
8.7.	Dimensionamento da Limpeza e Conservação	105

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Critérios de disponibilidade do Berço de atracação – fonte: autor	12
Figura 2 - Demonstrativo das Horas de Bloqueio do Berço - Fonte: autor	13
Figura 3 - Estimativa de Tempos Não-Operacionais por Atracação – Fonte: Autor	16
Figura 4 - Taxas de Ocupação do Berço X Vazões e Demais Condições Operacionais - Fonte: autor	18
Figura 5 – Vazões e velocidades em tubulações em função do diâmetro - Fonte: autor	19
Figura 6 - Capacidade Anual de Carregamento Rodoviário POR POSIÇÃO de carregamento - Fonte: Autor	22
Figura 7 - Capacidades típicas dos tanques em função dos produtos armazenados - Fonte: autor	23
Figura 8 - Composição das capacidades de tanques em função do tipo de terminal - Fonte: autor	23
Figura 9 - Referências indicativas de "giro" médio por tipo de terminal de granéis líquidos – Fonte: autor.....	24
Figura 10 - Evolução da normalização técnica para a implantação de terminais de granéis líquidos no Brasil - Fonte: autor	25
Figura 11 - Evolução indicativa da densidade de implantação de terminal de granéis líquidos – Fonte: autor.....	26
Figura 12 - Indicadores de consumo de utilidades em terminais de granéis químicos - Fonte: Autor	29
Figura 13 - Indicador de geração de resíduos em terminais de granéis químicos - Fonte: Autor	30
Figura 14 - Custos Médios Estimados para a Implantação de Diversos Tipos de Terminais de Granéis Líquidos - Fonte: Autor	33
Figura 15 - Peso Relativo Estimado de Tanque em função da sua capacidade - Fonte: Autor... 35	
Figura 16 - Produtividade Média Estimada de Mão de Obra em Terminais de Granéis Líquidos - Fonte: Autor	37
Figura 17 - Quantidade de Mão de Obra empregada em diferentes terminais de granéis líquidos em função da movimentação anual - Fonte: Autor.....	40
Figura 18 - Quantidade de Mão de Obra ADMINISTRATIVA empregada em diferentes terminais de granéis líquidos em função da movimentação anual - Fonte: Autor	42
Figura 19 - Faixas de Remuneração para Terminais de Granéis Líquidos Estimadas neste Estudo - Fonte: Autor	43
Figura 20 - Encargos considerados sobre os salários estimados neste estudo - Fonte: Autor... 44	
Figura 21 - Encargos Sociais estimados aplicados às Faixas Salariais considerados neste estudo - Fonte: Autor	44
Figura 22 - Exemplo de Posições, Níveis Salariais, Quantidade de Pessoal, Custos e Encargos de Pessoal de Manutenção no nível mínimo – Fonte: Autor.....	45
Figura 23- Exemplo de Posições, Níveis Salariais, Quantidade de Pessoal, Custos e Encargos de Pessoal de Administração no nível mínimo – Fonte: Autor	46

Figura 24- Exemplo de Posições, Níveis Salariais, Quantidade de Pessoal, Custos e Encargos de Pessoal de Operação no nível mínimo – Fonte: Autor.....	47
Figura 25 - Perfil Estimado dos Níveis da Mão de Obra por área de atuação nos terminais de líquidos - Fonte: Autor	47
Figura 26 - Estimativa de Consumo de Energia Elétrica em Área Externa dos Terminais de Granéis Líquidos - Fonte: Autor	53
Figura 27 - Demonstrativo da Potência Média de Condicionadores de Ar - Fonte: Autor	54
Figura 28 - Estimativa de Consumo de Energia Elétrica em Área Interna e Força Predial dos Terminais de Granéis Líquidos - Fonte: Autor.....	55
Figura 29 - Exemplo de Análise Efetuada em Curva de Bomba KSB Meganorm 150-500 – Fonte: Autor	58
Figura 30 - Tabela- Resumo de Dados de Consumo de Energia Elétrica das Bombas KSB	58
Figura 31 - Estimativa de Quantidade e Consumo Energético de Bombas em Terminais de Granéis Líquidos - Fonte: Autor	59
Figura 32 - Sumário Estimado do Consumo de Energia Elétrica em Terminais de Granéis Líquidos - Fonte: Autor.....	60
Figura 33 - Consumo de Diesel em Geradores Elétricos - Fonte: Autor.....	61
Figura 34 - Consumo de Óleo Combustível em alguns tipos de caldeiras - Fonte: Autor	61
Figura 35 - Potência e Consumo Energético de alguns modelos de compressores de ar - Fonte: Autor	62
Figura 36 - Custo SIURB para veículo de passeio leve.....	64
Figura 37 - Seguros considerados no presente estudo - Fonte: EPL.....	65

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 relatório técnico final contendo proposição de metodologia de projetos de viabilidade para terminais portuários em portos públicos, no que diz respeito às atividades realizadas e workshop para transferência da expertise para os técnicos da EPL.

Elaborado por:

Marcos Antonio Vendramini Junior

CREA 0601681680

Brasília, 30 de setembro de 2018

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 do Produto 6 – Final, e consiste na elaboração de relatório técnico final contendo proposição de metodologia de projetos de viabilidade para terminais portuários em portos públicos, no que diz respeito às atividades realizadas e workshop para transferência da expertise para os técnicos da EPL.

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. INTRODUÇÃO

Fazer uma estimativa de custos análoga significa usar o custo real de projetos anteriores semelhantes como base para estimar os custos do projeto atual. A estimativa de custos análoga é frequentemente usada para estimar custos quando existe uma quantidade limitada de informações detalhadas sobre o projeto (por exemplo, nas fases iniciais). A estimativa de custos análoga usa uma opinião especializada e geralmente custa menos que outras técnicas, mas também em geral é menos precisa. Ela é mais confiável quando os projetos anteriores são verdadeiramente, e não apenas aparentemente, semelhantes e as pessoas ou grupos que preparam as estimativas possuem a especialização necessária.

Este estudo procura transmitir a experiência do autor no planejamento e projeto de terminais de graneis líquidos sempre buscando associar tal experiência com relações e expressões matemáticas que permitam uma parametrização apropriada para análise de instalações similares.

3. CONCEITUAÇÃO

Inicialmente, serão apresentados alguns dos principais conceitos para a compreensão das lógicas e das variáveis envolvidas em instalações portuárias que operam granéis líquidos.

3.1. GLOSSÁRIO TÉCNICO DE TERMOS UTILIZADOS

Linha	O mesmo que tubulação
Vazão	Fluxo de fluido no interior de uma tubulação
Giro	Movimentação total anual de uma instalação de armazenamento de granéis líquidos (em m ³) dividida pela capacidade total de armazenamento do terminal ou capacidade estática – compreendida pela soma dos volumes de todos os tanques operacionais da instalação (em m ³)
Densidade de Implantação	Relação entre o volume total instalado (em tanques) e a área total do terreno onde é implantado o terminal e expresso em m ³ /m ² .
Utilidades	Produtos, substâncias ou energias utilizados nos processos de forma auxiliar ou acessória. Alguns exemplos: energia elétrica, combustíveis, vapor, nitrogênio, água industrial e ar comprimido.

3.2. BERÇO DE ATRACAÇÃO

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 ou trens, 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 1 - Critérios de disponibilidade do Berço de atracação – fonte: autor

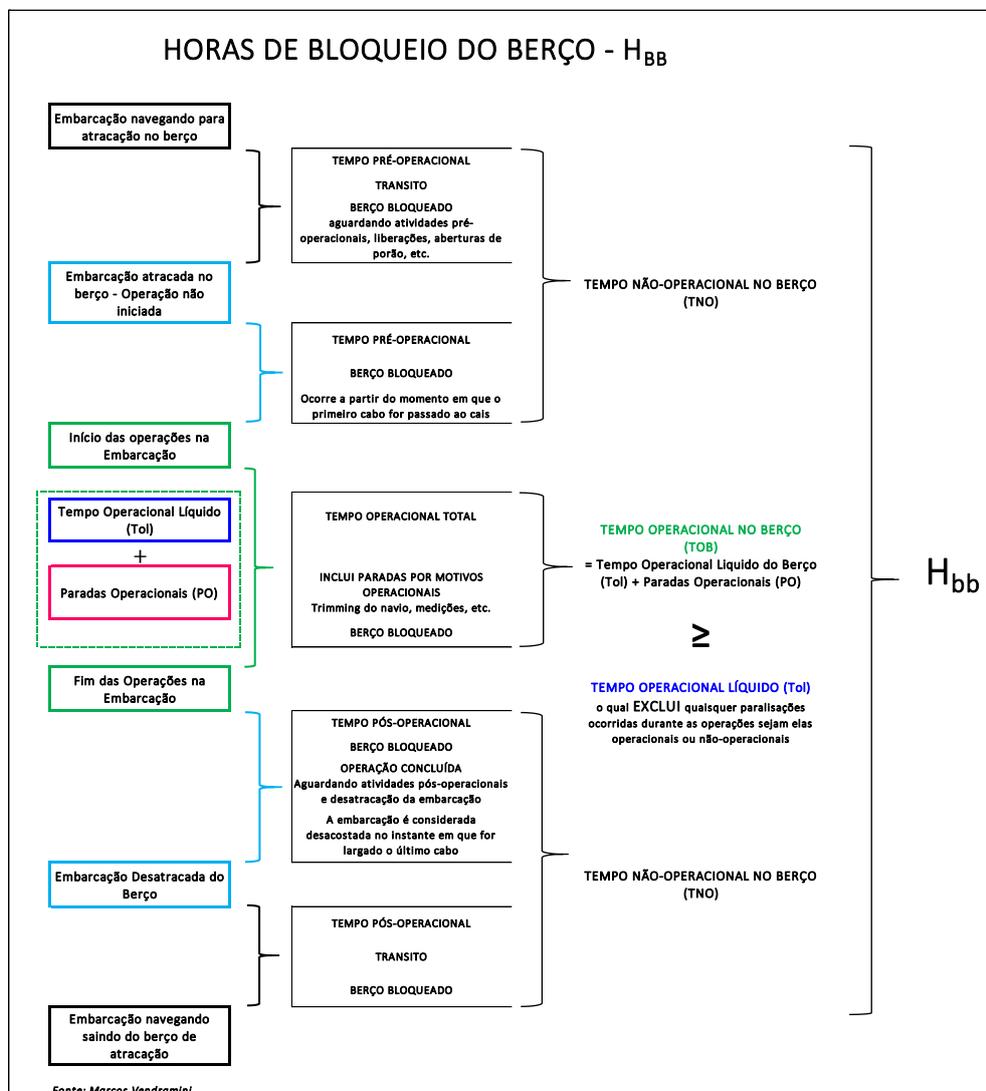


Figura 2 - Demonstrativo das Horas de Bloqueio do Berço - Fonte: autor

3.2.1. Taxa de Utilização do Berço (Txu)

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 (Tol) pela soma de todos os tempos de bloqueio do berço (Hbb), ou seja, INCLUINDO AS PARADAS POR PROBLEMAS OPERACIONAIS

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

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

Onde:

Tol = Tempo Operacional Líquido do Berço (horas) – desconsidera quaisquer paralisações (operacionais ou não operacionais)

Po = 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

Tno = Tempo Não Operacionais (Pré e Pós Operação) (horas)

Hbb = Horas de Bloqueio do Berço (horas)

3.2.2. 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 (Hbb) pelas Horas Anuais de Disponibilidade do Berço (Had) 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).

$$Toc = \frac{Hbb}{Had}$$

ou

$$Toc = 1 - \%Hsp$$

Onde:

Hsp = Horas Anuais Sem Programação no Berço (aí incluídos os dias entre escalas de embarcações)

Had = Horas Anuais de Disponibilidade do Berço definida por:

$$Had = 0,97Hdb - Hmp$$

Onde:

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

Hmp = 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 (Hdb) devem ser calculadas sobre: (365 dias totais – 3 dias de feriados) = 362 dias x 24 horas/dia = 8.688 Horas Anuais de Disponibilidade Bruta

Para calcularmos as Horas Anuais de Disponibilidade do Berço (Had), devemos fazer:

$$Had = 0,97(8688) - (8688)(5\%)$$

Ou

$$Had = 0,92(8688)$$

Resultando em:

$$Had = 7993 \text{ horas anuais}$$

3.2.3. Tempos Não Operacionais (TNO)

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 (Excluso 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%

Figura 3 - Estimativa de Tempos Não-Operacionais por Atracação – 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.

3.2.4. Calculo da Vazão Operacional Mínima do Berço de Atracação (Q_N)

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

É expressa em toneladas / hora e definida por:

$$Q_n = \frac{(1 - Toc)(Ctn)}{(Toc)(\Sigma Tno)}$$

Onde:

Toc = Taxa de Ocupação do Berço (% adimensional)

Ctn = Carga Total a ser embarcada ou desembarcada (toneladas)

Tno = 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 35.000 toneladas, em terminal que opera com 8,5 horas de Tempo Não Operacional (conforme tabela anterior). Deseja-se que o berço opere com 65% de Taxa de Ocupação.

$$Q_n = \frac{(1 - 0,65)(35000)}{(0,65)(8,5)}$$

$$Q_n = 2217 \text{ toneladas/hora}$$

Ou seja, caso o navio esteja operando com 3 conexões (linhas/tubulações) para o terminal, deverá bombear a vazão média de 739 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 0,85 tonelada/m³, teremos uma vazão média de 869 m³/hora em cada tubulação conectada ao terminal.

A Tabela abaixo apresenta o resultado atingido bem como simulações para outras diferentes Taxas de Ocupação do Berço – mantidos fixos os parâmetros de Carga Total Movimentada e Horas Não-Operacionais:

Taxas de Ocupação do Berço	Vazão Requerida No Berço (ton/hora)	Tempo Operacional (Horas)	Tempo Não Operacional (Horas)	Tempo Total de Bloqueio do Berço (horas/Atracação)	Ciclo entre Embarcações (Horas)	Atracções Anuais Possíveis	Movimentação Anual Possível (toneladas)
20,0%	16.471	2,13	8,50	10,63	51	158	5.525.997
25,0%	12.353	2,83	8,50	11,33	51	156	5.449.745
30,0%	9.608	3,64	8,50	12,14	52	153	5.365.138
35,0%	7.647	4,58	8,50	13,08	53	151	5.270.720
40,0%	6.176	5,67	8,50	14,17	54	148	5.164.682
45,0%	5.033	6,95	8,50	15,45	55	144	5.044.737
50,0%	4.118	8,50	8,50	17,00	57	140	4.907.958
55,0%	3.369	10,39	8,50	18,89	59	136	4.750.533
60,0%	2.745	12,75	8,50	21,25	61	130	4.567.406
65,0%	2.217	15,79	8,50	24,29	64	124	4.351.723
70,0%	1.765	19,83	8,50	28,33	68	117	4.093.955
75,0%	1.373	25,50	8,50	34,00	74	108	3.780.454
80,0%	1.029	34,00	8,50	42,50	83	97	3.390.953
85,0%	727	48,17	8,50	56,67	97	83	2.894.003
90,0%	458	76,50	8,50	85,00	125	64	2.238.029
95,0%	217	161,50	8,50	170,00	210	38	1.332.160

Figura 4 - Taxas de Ocupação do Berço X Vazões e Demais Condições Operacionais -
Fonte: autor

É importante ressaltar que, em função das perdas de carga que ocorrem em função das distancias 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 (Ctn) 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 atracação 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).

O Gráfico a seguir apresenta o comportamento das curvas de vazão em função da variação dos diâmetros das tubulações utilizadas para diferentes densidades de produtos e velocidades de escoamento.

De modo prático, são apresentadas apenas 3 velocidades de tubulação – as mais recomendadas para combustíveis líquidos, juntamente com 4 diferentes densidades de produtos (0,8 ton/m³, 0,85 ton/m³, 0,9 ton/m³ e 0,95 ton/m³) faixa que deve abranger a grande maioria dos combustíveis movimentados.

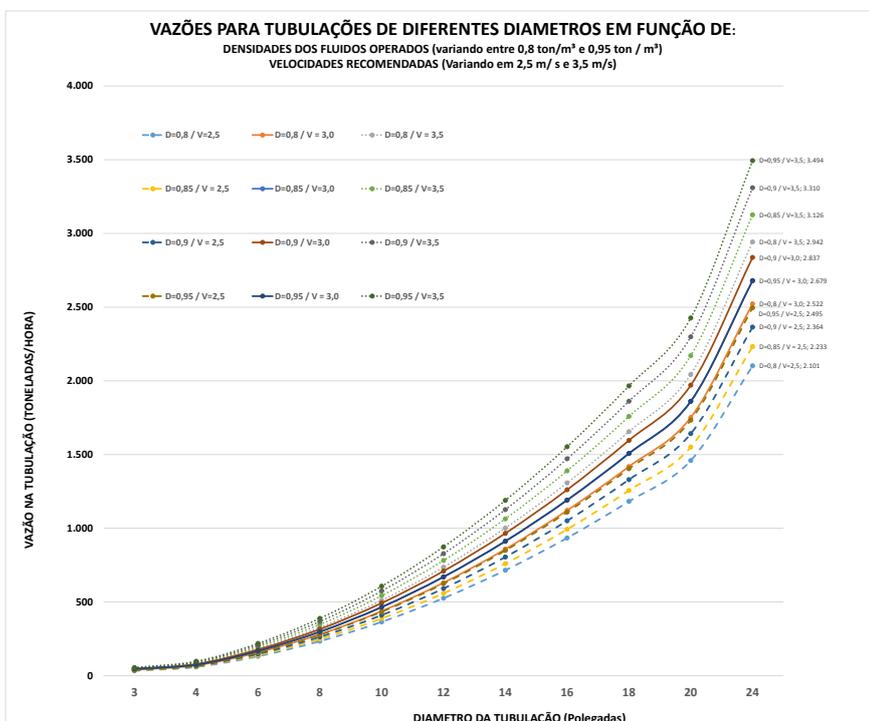


Figura 5 – Vazões e velocidades em tubulações em função do diâmetro - Fonte: autor

No Apêndice 8.2 são apresentadas, de modo mais detalhado, as tabelas com valores de Vazão e Diâmetro em função das densidades e velocidades que compuseram o Gráfico acima.

Os gráficos 8.3 e a Tabela 8.2 no Apêndice, devem ser utilizados para a determinação da(s) tubulação(ões) mais apropriada(s) ao berço em função da quantidade de linhas (tubulações) empregadas simultaneamente e da Taxa de Ocupação (Toc) desejada para o berço.

Prosseguindo com o exemplo anterior, temos que a Vazão Requerida no berço é de 2217 toneladas/hora e que serão utilizadas 3 linhas simultaneamente resultando em uma vazão média REQUERIDA por linha de 739 toneladas/hora.

Considerando a densidade exemplificada para o produto operado, de 0,85 ton/m³, consultando-se as Tabelas 4, 5 e 6 do apêndice, verifica-se que cada tubulação deverá possuir o diâmetro de 14” (oferece a vazão de 760 ton/hora na menor velocidade, qual seja, 2,5 m/s).

Por outro lado, caso seja desejável operar com uma tubulação de menor diâmetro em função de custos ou de outro aspecto qualquer, pode-se optar por dois caminhos:

Na Tabela 8.2 do Apêndice busca-se por exemplo o valor de 388 tons/hora, em seguida multiplica-se este valor por 3 linhas (tubulações) utilizadas simultaneamente para as operações. O resultado, 1.164 tons/hora é a Vazão Requerida no Berço (Qn) em toneladas por hora. Com este valor, consulta-se novamente a referida tabela e verificaremos que, para esta vazão total no berço, a taxa de ocupação ficará entre 75% e 80% (1373 tons/h e 1029 tons/hora). Resta agora, verificar se tal valor, atende aos interesses do poder público em termos de melhor uso do ativo (berço).

Outro caminho seria, determinarmos uma Taxa de Ocupação (Toc) maior que os 65% inicialmente projetados, por exemplo, 85% e, consultando-se a tabela, verificarmos qual a Vazão Requerida no Berço (Qn), ou seja, 727 toneladas/hora. Com isso, divide-se este valor por 3 linhas (tubulações) e tem-se o valor de 242 m³/hora como a vazão requerida simultaneamente em cada uma das 3 tubulações conectadas ao navio. Verificando-se novamente a mesma tabela, verifica-se que o diâmetro de 8” atende à necessidade, devendo então ser especificado que as tubulações possuam este diâmetro – sempre ressaltando que a Taxa de Ocupação deve considerar o interesse do poder público.

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).

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.

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.

Altas velocidades na tubulação são antieconômicas e podem causar até mesmo eletricidade estática ao fluído (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,

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 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%. 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.

3.3. PLATAFORMAS DE CARREGAMENTO RODOVIÁRIO

Considerando-se que as rotinas de todos os caminhões que carregam no terminal são iguais, a definição da quantidade de pontos de carregamento rodoviário em um terminal é função de:

- ✓ Tipo de produtos movimentados (químicos ou combustíveis)
- ✓ Porte do terminal

- ✓ Tipos e capacidades dos tanques dos caminhões (volumes totais, volumes por compartimento)

Em função de tais dados, o terminal deve dimensionar a vazão das bombas de carregamento de caminhões e as tubulações de carregamento rodoviário (quantidade de linhas que servem cada posição de carregamento e o diâmetro das mesmas o qual, em última análise, será responsável pelo tempo de carregamento.

A figura a seguir, derivada de estudos feitos pelo autor (vide Apêndice itens 8.3 e 8.4) apresenta de forma resumida a Capacidade Anual de Carregamento POR POSIÇÃO NA PLATAFORMA em função da capacidade do caminhão.

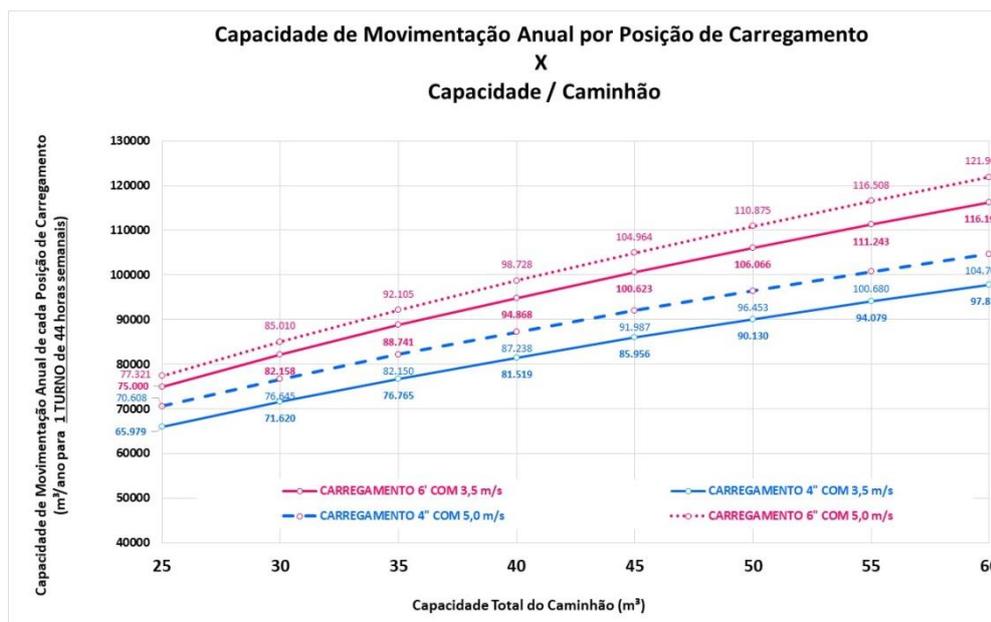


Figura 6 - Capacidade Anual de Carregamento Rodoviário POR POSIÇÃO de carregamento - Fonte: Autor

3.4. A IMPLANTAÇÃO DE TERMINAIS DE LÍQUIDOS

Um terminal de exportação pode-se dividido em três subsistemas: descarga (junto aos acessos terrestres), estocagem e embarque⁴ (junto aos acessos marítimos).

3.4.1. Faixas de Tamanho de Tanques

As dimensões dos tanques variam de acordo com os diversos tipos e funções de terminais, de modo mais direto, com a(s) gama(s) de produto(s) que a instalação deseja operar.

A figura a seguir apresenta as faixas de capacidades típicas dos tanques atualmente praticadas para diferentes tipos de produtos.

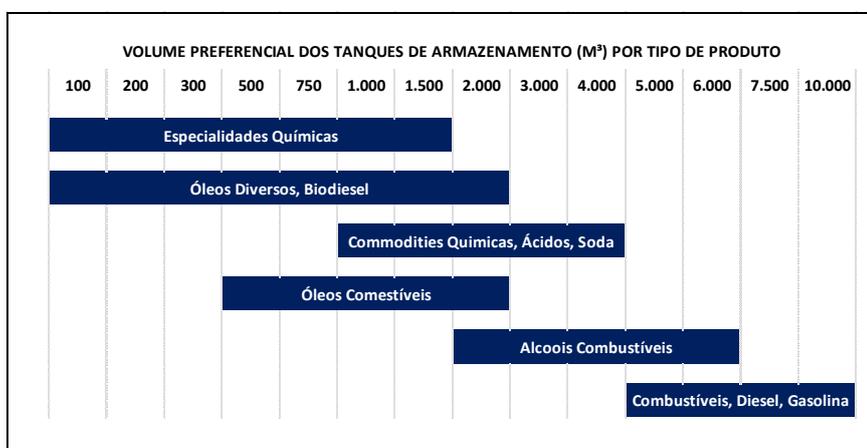


Figura 7 - Capacidades típicas dos tanques em função dos produtos armazenados - Fonte: autor

A implantação de terminais é influenciada diretamente pelo “Giro” e projetado para o mesmo conforme a seguir exposto.

O gráfico a seguir apresenta uma estimativa da distribuição dos tipos de tanques em função do segmento de atuação e porte do terminal.

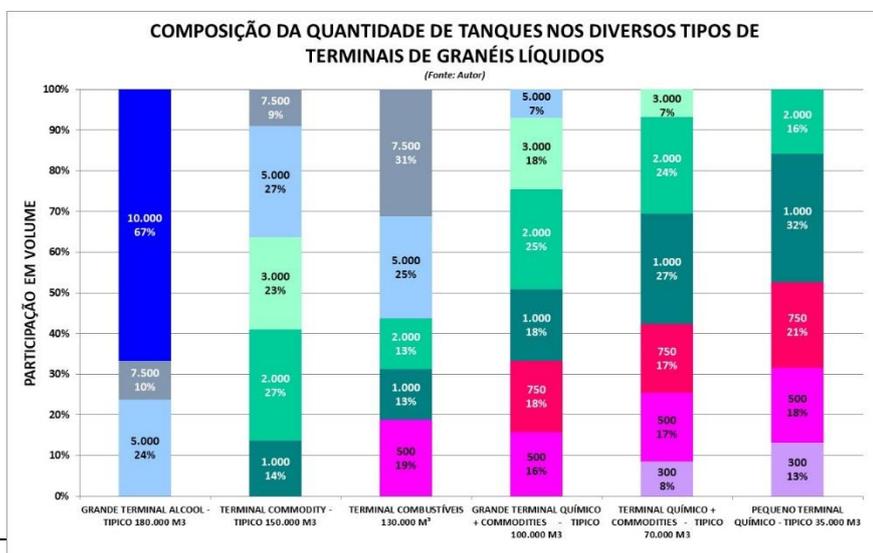


Figura 8 - Composição das capacidades de tanques em função do tipo de terminal - Fonte: autor

3.4.2. Giros

Tal como todas as instalações portuárias, os terminais de líquidos movimentam seus produtos à certa taxa comumente chamada de “giro”.

O “giro” nada mais é do que a movimentação total anual do terminal (em m³) dividida pela capacidade total de armazenamento do terminal ou capacidade estática – compreendida pela soma dos volumes de todos os tanques operacionais da instalação (em m³).

Tal taxa, não possui definição fixa e, guarda relação com alguns fatores, dentre os quais podemos citar:

- 3.4.2.1. Gama de produtos movimentados
- 3.4.2.2. Posição geográfica (ex.: proximidade com refinarias, portos, centros consumidores, infraestruturas de transporte tais como aeroportos, ferrovias, rodovias, etc.)
- 3.4.2.3. Mercado (ex.: oscilações da cotação dos produtos movimentados, incentivos à utilização dos produtos, etc.)
- 3.4.2.4. Regulamentações Fiscais (ex.: impostos praticados sobre o produto ou operação, incentivos fiscais, etc.)

A figura a seguir apresenta as faixas de giros médios anuais típicos para diferentes tipos de terminais portuários.



Figura 9 - Referências indicativas de “giro” médio por tipo de terminal de grânéis líquidos – Fonte: autor

3.4.3. “Densidade” da implantação dos terminais

Basicamente as áreas dos terminais de líquidos que conhecemos hoje foram implantadas na década de 30 com grande impulso privado na década de 70.

A normalização destes tipos de instalação foi iniciada pelo extinto CNP – Conselho Nacional do Petróleo e posteriormente desenvolvida pela ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas que passou a congrega todos os formadores de opinião e detentores do conhecimento operacional deste tipo de instalação.

A figura a seguir apresenta a evolução da normalização do setor:

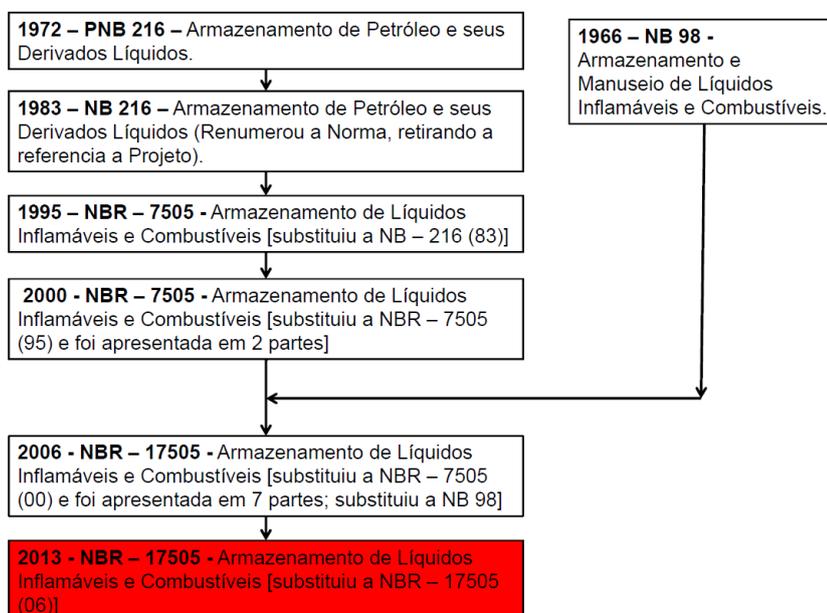


Figura 10 - Evolução da normalização técnica para a implantação de terminais de graneis líquidos no Brasil - Fonte: autor

A partir da substituição da NB-216 em 1995, levou à uma aproximação com a norma norte-americana NFPA-30 Flammable and Combustible Liquids Code, trazendo a “expertise” de riscos do órgão responsável pela normalização do setor no país que possui o maior número de terminais de líquidos, impondo maiores requisitos técnicos e por outro lado, permitindo um aproveitamento mais eficaz das áreas onde os terminais são implantados.

Com isso, as instalações implantadas passaram por sucessivas evoluções de aproveitamento de áreas, distâncias entre tanques e demais requisitos operacionais e de segurança, resultando em um indicador conhecido por “densidade de implantação” e que pode ser traduzido pela relação entre o volume total instalado (em tanques) e a área total do terreno onde é implantado o terminal e expresso em m^3/m^2 .

Importante ressaltar que a área considerada é a área total da instalação, ou seja, incluindo edificações, plataformas de carregamento, guaritas, etc.

O gráfico a seguir sumariza as diferentes densidades de implantação de terminais no Brasil ao longo dos anos – resultado principalmente da citada evolução das normas de instalação que tornaram mais eficaz o aproveitamento das áreas.

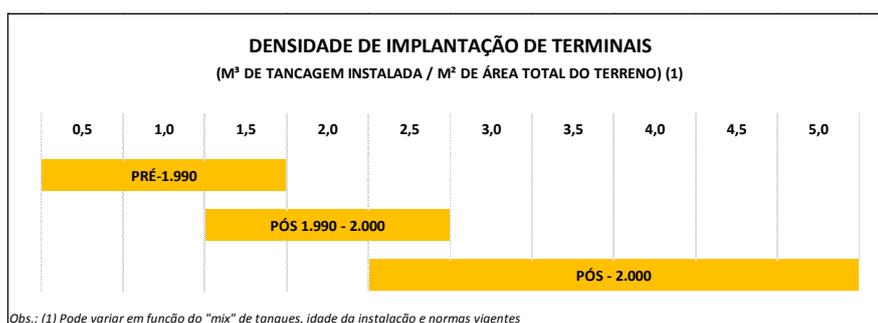


Figura 11 - Evolução indicativa da densidade de implantação de terminal de granéis líquidos – Fonte: autor

Pode-se notar que, mesmo para instalações antigas, à medida que se modernizam com a substituições de tanques, tem a possibilidade de aproveitarem-se também das regulamentações mais recentes, permitindo a implantação de um parque de tancagem de maior volume na mesma área anteriormente ocupada.

3.5. PRINCIPAIS TIPOS DE TERMINAIS DE LÍQUIDOS

Existem diferentes tipos de terminais aquaviários de granéis líquidos:

3.5.1. Terminais de petróleo

No Brasil, pertencentes à Transpetro e Petróleo Ipiranga em sua esmagadora maioria e destinados a armazenar o petróleo a ser processado nas refinarias bem como aos produtos já refinados (diesel, gasolina, querosene de aviação, etc.) destinados à distribuição.

3.5.2. Terminais de Químicos

Operados em geral por grandes “players” nacionais e internacionais tais como: Ultracargo, Cattalini, Ageo, Adonai, Stolthaven, Vopak, Odfjell-Granel Química, Oiltanking e Katoen-Natie.

As recentes demandas por operações com importação de combustíveis - recebidos em lotes maiores e que usualmente requerem tanques de capacidade unitária entre 5.000 m³ e 10.000 m³ - vem demandando alterações nos parques de tanques destes terminais.

Os terminais de químicos possuem operação mais complexa que aqueles voltados à operação exclusiva de combustíveis. Algumas características que os diferenciam são:

- 3.5.2.1. Em geral, seus tanques possuem a capacidade unitária variando entre 300 m³ e 4.000 m³ a qual atende aos requisitos para a operação de químicos, “commodities” químicas (soda, ácidos, etc.), óleos comestíveis (soja, palma, etc.). Além disso, em alguns casos podem possuir tanques do tipo API 620 (para armazenar produtos de maior pressão de vapor – ou seja mais voláteis) ao invés dos usuais API 650, bem como possuir tanques construídos em aço inoxidável.
- 3.5.2.2. Podem utilizar **VAPOR** para o aquecimento de produtos tais como (parafina, asfalto e produtos de altíssima viscosidade). O armazenamento de produtos que requeiram aquecimento, usualmente dá-se em tanques equipados com serpentinas internas de aquecimento sendo que o vapor circula pela mesma enquanto o produto é circulado entre a saída e a entrada do tanque através de bombas (centrifugas ou de deslocamento positivo). O vapor pode ser utilizado ainda para a limpeza e descontaminação de linhas e tanques. As caldeiras são usualmente alimentadas por **óleo combustível** (BPF – Baixo Ponto de Fulgor).
- 3.5.2.3. Utilizam **NITROGÊNIO** para inertizar os tanques e assim evitar que seja formada uma mistura explosiva na superfície do líquido armazenado. O nitrogênio é fornecido a partir de vasos de pressão no terminal e distribuído até o topo de cada tanque para dentro do qual é alimentado via válvulas de inertização.

- 3.5.2.4. Podem utilizar **REFRIGERAÇÃO** para produtos que requerem temperaturas/teores de umidade do ar específicas e controladas (exemplo: monômero de estireno). A refrigeração pode ser feita via gases criogênicos ou por alimentação elétrica.
- 3.5.2.5. Podem utilizar sistemas de oxidação térmica (“oxidyzers”) para a queima dos vapores oriundos das transferências entre tanques e navios. Tais sistemas são alimentados por **GLP**. Alternativamente ou complementarmente, podem operar também com sistemas de lavagem de gases ou recirculação dos mesmos entre o equipamento receptor dos líquido e o equipamento gerador do líquido. Tais equipamentos incrementam o consumo de GLP e eletricidade (podem ainda utilizar combustível líquido em moto bomba do sistema de combate à incêndio).
- 3.5.2.6. Dada a possibilidade de operarem com grande variedade de produtos químicos, é comum utilizarem linhas (tubulações) e acessórios construídas em aço inoxidável.
- 3.5.2.7. Por trabalharem com baixas vazões, suas tubulações possuem diâmetros menores do que aquelas dos terminais de combustíveis, sendo usual o emprego de tubulações entre 4” e 8”.
- 3.5.2.8. Possuem operação de tubulações para os berços em sequencias tecnicamente definidas visando evitar a mistura com produtos quimicamente incompatíveis que tanto podem causar reações químicas como sofrer contaminação por resíduos do produto movimentado anteriormente na mesma tubulação.
- 3.5.2.9. Em geral não utilizam braços de carregamento rodoviários ou ferroviários devido ao fato de que as juntas de tais braços reterem resíduos do produto movimentado anteriormente podendo causar contaminação no produto operado. Devido à tal fato, a plataforma de carregamento possui maior quantidade de tubulações de carregamento o qual dá-se com mangotes e tubos de imersão (“drop-pipes”).
- 3.5.2.10. Em geral, utilizam bombas dedicadas. Ou seja, cada tanque possui a sua bomba de carregamento rodoviário ou ferroviário. Em função disso, apresentam maior consumo de energia elétrica por tonelada de produto movimentada.

- 3.5.2.11. Dada a maior variedade de clientes e fornecedores com diferentes critérios e protocolos de controle de qualidade, possuem em geral instalações de laboratório e depósito de amostras maiores e com mais equipamentos e recursos do que aquelas existentes nos terminais de combustíveis.
- 3.5.2.12. Apresentam o seguinte consumo médio de utilidades em função da movimentação em toneladas:

CONSUMO MÉDIO DE UTILIDADES (1)		
UTILIDADE	CONSUMO	UNID.
Eletricidade	0,73 - 2,16	KW/TON
Água	0,001 - ,02	M³ / TON
Óleo BPF (2)	0,128	LT / TON
GLP (3)	0,146	KG / TON
Nitrogênio (4)	3,425	M³ / TON

Observações:

(1) Baseado em terminais de químicos que operam com produtos aquecidos, inertização de tanques e sistema de oxidação térmica de vapores

(2) Consumido em caldeira para aquecimento de tanques, linhas e vaporização de limpeza

(3) Quando exigido pela autoridade ambiental e consumido em sistema de oxidação térmica dos vapores durante as transferências entre tanques-navios

(4) Consumido na inertização de tanques para evitar mistura explosiva na superfície do líquido

Figura 12 - Indicadores de consumo de utilidades em terminais de graneis químicos - Fonte: Autor

3.5.2.13. Por operarem com maior variedade de produtos, acabam por gerar maior volume de resíduos, apresentando a seguinte geração média:

GERAÇÃO DE RESÍDUOS (1)	
0,8454	
kg residuo/ton movimentada	
%	ESTADO
14,50%	Sólidos (2)
84,70%	Líquidos (3)
0,80%	Materiais (4)

Observações:

(1) Baseado em terminais de químicos que possuem tratamento de efluentes próprio

(2) Compreende solos contaminados, materiais granulados absorventes, resíduos sólidos da ETE

(3) Compreende resíduos líquidos da ETE tais como: resíduos oleosos, mistura de solventes, etc.

(4) Compreende EPI's (luvas, etc.) e PIG's (materiais de limpeza de linhas) contaminados

Figura 13 - Indicador de geração de resíduos em terminais de granéis químicos - Fonte: Autor

3.5.3. Terminais/Bases de Distribuição de Combustíveis

Operadas por distribuidoras de combustível com a função de receber os combustíveis por via aquaviária, armazená-los e distribuí-los por via rodoviária para os postos de abastecimento.

Os terminais de combustíveis possuem operação mais simples do que aqueles voltados à operação exclusiva de químicos. Algumas características que os diferenciam são:

- 3.5.3.1. Em geral, seus tanques possuem a capacidade unitária variando entre 5.000 m³ e 10.000 m³ possuindo também alguns tanques menores (faixa entre 500 m³ e 2.000 m³) para a armazenagem de aditivos aos combustíveis.
- 3.5.3.2. Não utilizam GLP (apenas eventualmente em cozinha), nitrogênio, óleo combustível e vapor (ainda que possam utilizar combustível líquido em moto bomba do sistema de combate à incêndio).
- 3.5.3.3. Utilizam menor quantidade de bombas, utilizadas por “famílias de produtos” uma vez que as hipóteses de contaminação entre produtos são muito menores do que aquelas de um terminal de químicos operando com uma ampla variedade de produtos em sua maioria incompatíveis entre si. Apesar de empregar uma menor quantidade de bombas para carregamento rodoviário/ferroviário, estas possuem vazão superior àquelas empregadas nos terminais de químicos dado que uma mesma bomba deve poder carregar vários caminhões simultaneamente. Dessa forma, apresentam menor consumo de energia elétrica por tonelada movimentada.
- 3.5.3.4. Por trabalharem com maiores vazões, suas tubulações possuem diâmetros maiores que aquelas dos terminais de químicos, sendo usual o emprego de tubulações entre 6” e 18”.
- 3.5.3.5. Utilizam tubulações e acessórios construídos em aço carbono uma vez que os produtos operados não são corrosivos nem requerem o emprego de materiais especiais de tubulação.

3.5.3.6. Em termos de consumo energético, pode-se considerar uma faixa entre **0,6144 kW/ton** movimentada anualmente – considerada uma densidade média dos produtos de 0,810 ton/m³ (com base nos levantamentos executados por ocasião dos estudos dos terminais de Belém-PA) e **0,7307 kW/ton** movimentada anualmente – considerada uma densidade média dos produtos de 0,850 ton/m³ (com base em terminais que operam combustíveis E químicos).

3.5.4. Terminais / bases distribuidoras de GLP

Sua função é receber o GLP adquirido da Petrobrás, armazená-lo, envasá-lo nos recipientes de uso final (botijões de diferentes capacidades) e distribuí-lo ao consumidor final ou transferi-lo para caminhões de distribuição final à granel (“Bob-Tail”).

As operações executadas nestas bases de distribuição de GLP envolvem a adição não apenas de serviços e consumíveis (tal como nos terminais de líquidos) mas também de produtos tais como rótulos e lacres plásticos que são incorporados aos botijões à cada envasamento.

Os terminais de GLP, apresentam uma média de consumo elétrico de **4,72 kW/ton** de GLP envasado e uma média de 57,6 litros de água / tonelada de GLP envasado.

4. CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO DE TERMINAIS DE GRANÉIS LÍQUIDOS

Em função de, conforme já apresentado, a implantação de terminais de granéis líquidos variar em função dos tamanhos dos tanques o qual, por sua vez, varia em função da gama de produtos movimentados e do “giro” dos mesmos, os custos estimados para a sua implantação, apresentam variações conforme o segmento de mercado que o terminal atuará.

A figura a seguir, apresenta curvas de custo globais de implantação de terminais de líquidos em dólares americanos por capacidade de armazenagem em metros cúbicos (somatório de todos os tanques) em função dos tipos de terminais com base na experiência do autor em projetos e gerenciamento de obras deste tipo de segmento.

Os custos não consideram a aquisição do terreno.

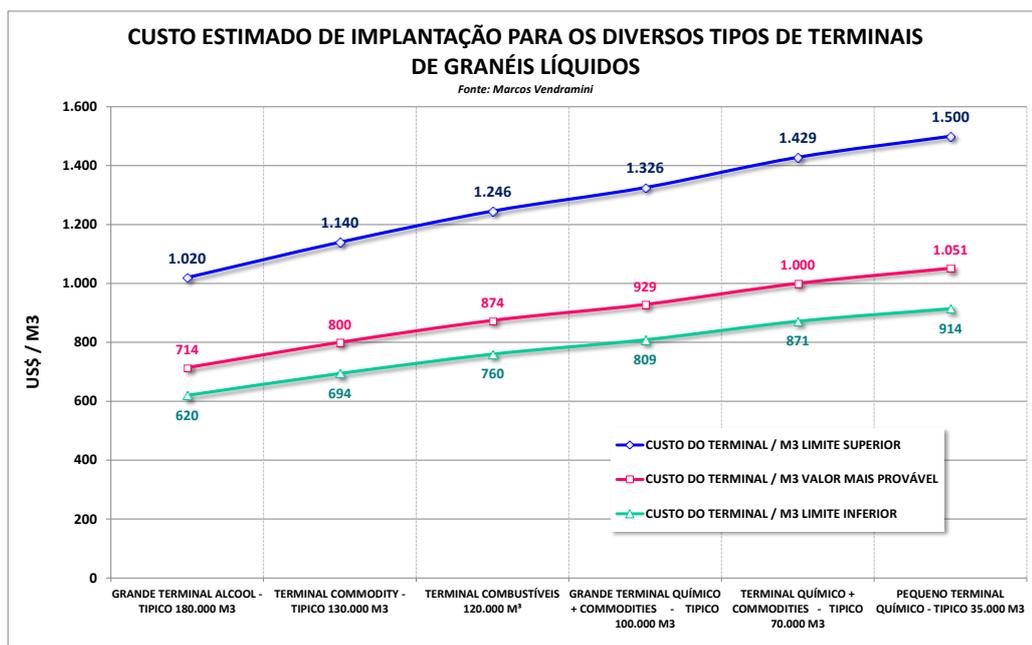


Figura 14 - Custos Médios Estimados para a Implantação de Diversos Tipos de Terminais de Granéis Líquidos - Fonte: Autor

Basicamente os custos de implantação variam em função de:

4.1. Gama de produtos operados influenciando:

- 4.1.1. Materiais de construção dos tanques e tubulações (na verdade, resultado dos produtos a serem operados – ex.: alguns produtos podem requerer o emprego de tanques e/ou tubulações em aço inoxidável)
- 4.1.2. Pressão de vapor dos produtos a serem movimentados (quanto mais alta, maiores os requisitos de segurança)
- 4.1.3. Densidade dos produtos a serem movimentados (impacto nos custos das fundações e tanques)
- 4.1.4. Utilidades requeridas (ex.: produtos que requerem aquecimento, demandarão maior consumo de energia elétrica ou geração de vapor para aquecimento, produtos que requerem refrigeração demandarão energia elétrica ou gases criogênicos para o resfriamento, produtos que requerem inertização da superfície do líquido dentro do tanque, demandarão consumo de gases inertes tais como o nitrogênio)
- 4.2. Distâncias do terminal ao berço de atracação (influenciando nos custos das tubulações e potência das bombas)
- 4.3. Tamanho e configuração da área onde o terminal será implantado (influenciando nas distâncias de segurança e layout da instalação)
- 4.4. Condições geológicas do local de implantação dos tanques (impacto nos custos das fundações e tanques)
- 4.5. Modais a serem atendidos pelo terminal (ex.: um terminal com operação rodoviária E ferroviária possuirá custos superiores aquele com movimentação rodoviária apenas)
- 4.6. Vazão horária de expedição rodoviária ou ferroviária (influenciando os custos de bombas, tubulações e operação de expedição)

Dessa forma, a figura anterior, apresenta o resultado prático das funções acima, podendo-se observar que a escala da capacidade do terminal influencia diretamente também o valor unitário (US\$/m³).

O gráfico adota o valor em dólares americanos por guardar grande correlação histórica com os valores praticados durante a experiência do autor.

Da mesma forma, a figura a seguir, apresenta estimativas de peso dos tanques de aço carbono em função da sua capacidade, baseada na experiência do autor.

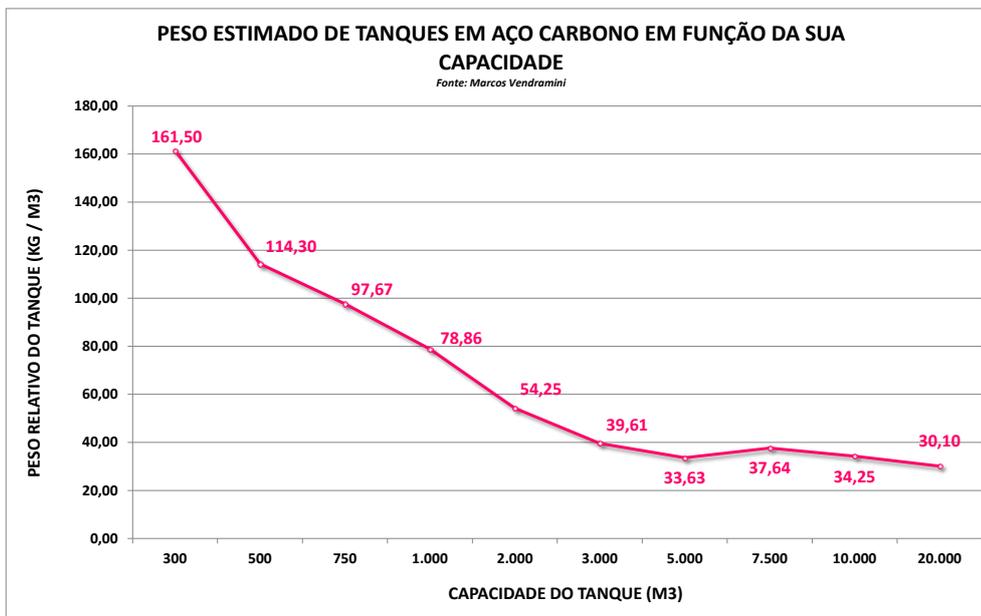


Figura 15 - Peso Relativo Estimado de Tanque em função da sua capacidade - Fonte: Autor

5. CUSTOS OPERACIONAIS DE TERMINAIS DE GRANÉIS LÍQUIDOS

5.1. MÃO DE OBRA

5.1.1. Fatores que Influenciam na determinação da Mão de Obra

A produtividade da mão de obra é talvez, a variável que apresenta maiores dificuldades de avaliação e, por consequência, maior variação possível.

Algumas de suas variáveis principais são:

5.1.1.1. Porte, tipo do terminal e produtos movimentados

Exigindo mais ou menos profissionais para as operações não apenas nas operações diretas de recebimento e expedição de produtos, mas também na operação de quantidades diferentes de tanques e utilidades, equipamentos ou sistemas de dimensões variáveis (ex.: mangotes de grandes diâmetros e pesos) e quantidade de válvulas a serem operadas.

5.1.1.2. Cultura organizacional

Em especial, operacional e de segurança, demandando diferentes envolvimento de profissionais e hierarquias nas operações.

Associada com o tipo de terminal e gama de produtos a serem movimentados, a cultura organizacional influencia também o conceito operacional do terminal e seu layout resultando em maior ou menor automação das operações, posicionamento das facilidades e edificações (menores ou maiores distâncias a serem cobertas pela operação), etc.

5.1.1.3. Regulamentações trabalhistas regionais

5.1.1.4. Política da empresa em relação à:

5.1.1.4.1. Terceirização de serviços

5.1.1.4.2. Horários e turnos de trabalho

5.1.1.4.3. Planos de remuneração e compensação

5.1.2. Benchmarks

Em função dos diversos fatores que influenciam na determinação da quantidade de mão de obra nos terminais de granéis líquidos, a definição de benchmarks é tarefa de difícil consecução.

A única diferenciação possível para fins de determinação da quantidade de mão de obra necessária à sua operação é a distinção entre o segmento de granéis líquidos químicos e granéis líquidos combustíveis dado ser, este último, uma operação de maiores volumes, compreendendo, porém, uma menor quantidade de produtos associado a um grau de complexidade menor em termos de contaminações cruzadas entre produtos.

5.1.3. Quantificação da Mão de Obra

De modo geral, a figura a seguir apresenta a experiência do autor com a produtividade média de alguns tipos de terminais projetados.

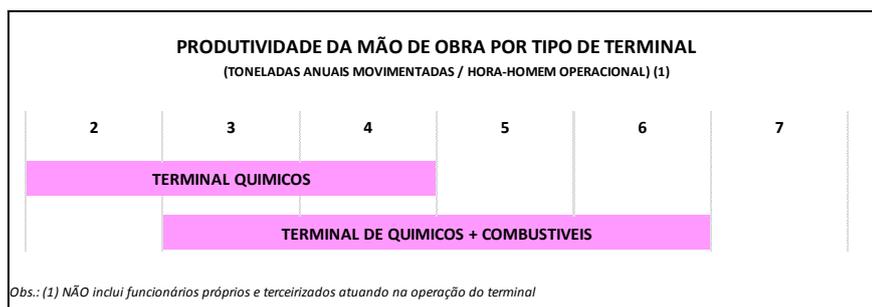


Figura 16 - Produtividade Média Estimada de Mão de Obra em Terminais de Granéis Líquidos - Fonte: Autor

O primeiro passo para a determinação da estimativa de mão de obra total do terminal é a definição da quantidade total de mão de obra necessária em função da movimentação anual do terminal.

A experiência do autor, associada com os fatores que diferenciam as operações de terminais de combustíveis e de granéis químicos permitiu definir duas funções exponenciais (uma para químicos e outra para combustíveis) que estimam com razoável precisão (faixa de até 15% de variação) a quantidade de horas-homem anuais para cada tipo dos terminais mencionados em função de sua movimentação anual.

É importante mencionar que tal quantidade estimada não considera a mão de obra de serviços tipicamente terceirizados tais como segurança patrimonial/recepção e limpeza/zeladoria da instalação (apenas as funções de gerenciamento/supervisão de tais serviços).

Serviços administrativos igualmente terceirizáveis tais como contabilidade, folha de pagamento, assessorias jurídicas/institucionais e consultorias diversas igualmente não são abrangidas pelas funções a seguir apresentadas dado que se considera que tais serviços são contratados junto a pessoas jurídicas ficando seu gerenciamento/supervisão sob a responsabilidade de pessoal administrativo – este sim considerado na estimativa como será visto adiante.

A equação abaixo estima a quantidade anual de horas-homem para um terminal que opere granéis líquidos **QUÍMICOS**:

$$PPQ = \frac{\frac{Q}{d}}{\left\{ \exp \left[0,175 \times \left(\frac{Q}{800.000} \times d \right) \right] \right\}^{3,45}} \times Ns \times Hs$$

A equação abaixo estima a quantidade anual de horas-homem para um terminal que opere granéis líquidos **COMBUSTÍVEIS**:

$$PPC = \frac{\frac{(Q \times 0,6)}{d}}{\left\{ \exp \left[0,175 \times \left(\frac{Q \times 0,6}{800.000} \times d \right) \right] \right\}^{3,45}} \times Ns \times Hs$$

Onde:

P_{PQ} = Pessoal Próprio Total para Terminal de Químicos

P_{PC} = Pessoal Próprio Total para Terminal de Combustíveis

Q = Movimentação anual estimada em m³

d = Densidade média dos produtos movimentados

Ns = Número de semanas de operação no ano

Hs = Número de horas operacionais por semana

É importante notar que as funções possuem limites inferiores, ou seja, no caso de químicos, um mínimo de 28 pessoas até uma movimentação anual de 240.000 m³ e de 19 pessoas até uma movimentação anual de 260.000 m³ para combustíveis.

IMPORTANTE: no dimensionamento de instalações que operem combustíveis **E** químicos, deve ser utilizada a equação para QUÍMICOS dada a maior complexidade destas.

O gráfico a seguir apresenta as curvas para ambas as equações apresentadas, traduzidas em número total de funcionários, considerada a operação durante 52 semanas anuais e 44 horas semanais.

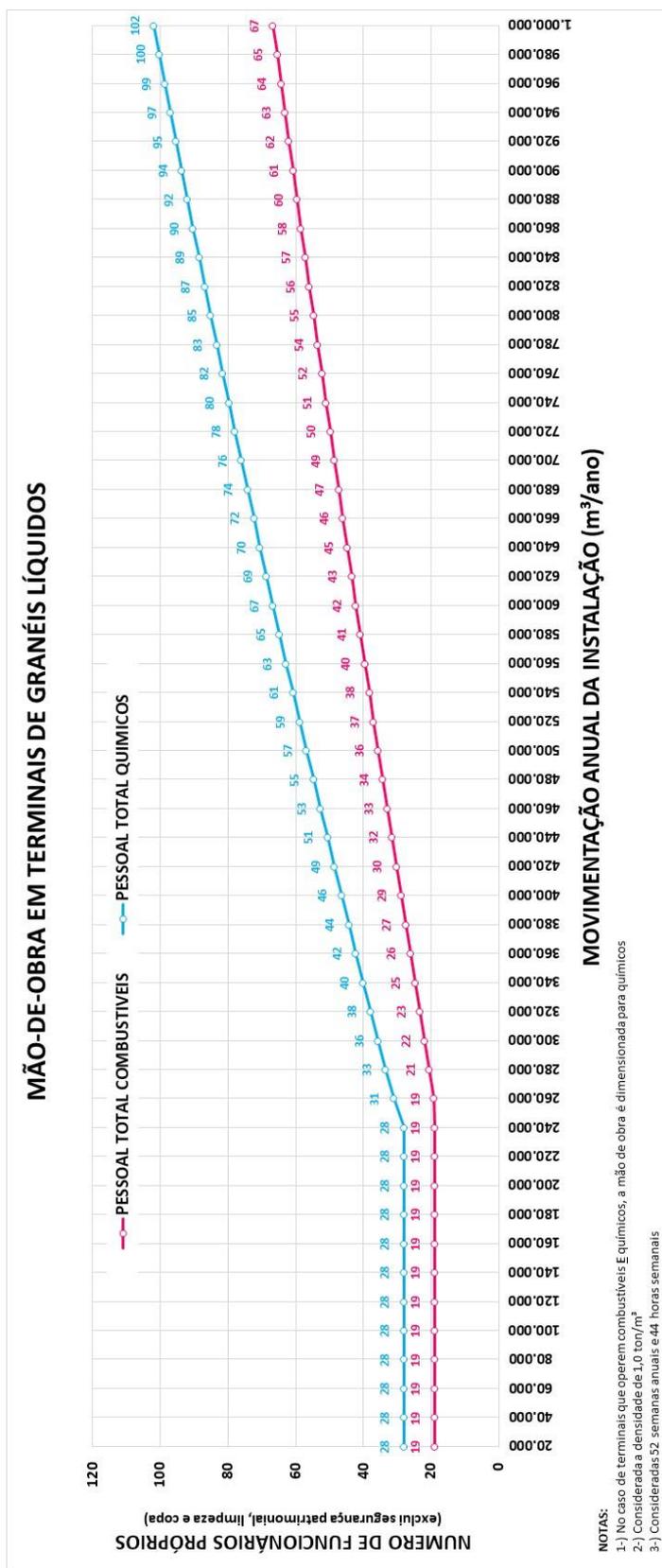


Figura 17 - Quantidade de Mão de Obra empregada em diferentes terminais de graneis líquidos em função da movimentação anual - Fonte: Autor

A estimativa da quantidade de pessoal administrativo por sua vez, pode ser elaborada a partir de uma função linear derivada da quantidade de pessoal total calculada anteriormente.

$$P_{adm} = \frac{6,6 \times PP}{40} + 2,5$$

Onde:

P_{adm} = Quantidade de pessoal próprio administrativo em numero de pessoas

P_p = Quantidade de pessoal total (para quimicos ou combustíveis) conforme definido anteriormente em numero de pessoas

A diferença entre as quantidades de mão-de-obra entre terminais que operam exclusivamente granéis líquidos combustíveis e aqueles que operam também (ou exclusivamente) granéis quimicos deve-se à maior variedade de produtos, complexidade das operações e controles dos últimos, resultando em uma quantidade maior de equipamentos e numero de operações.

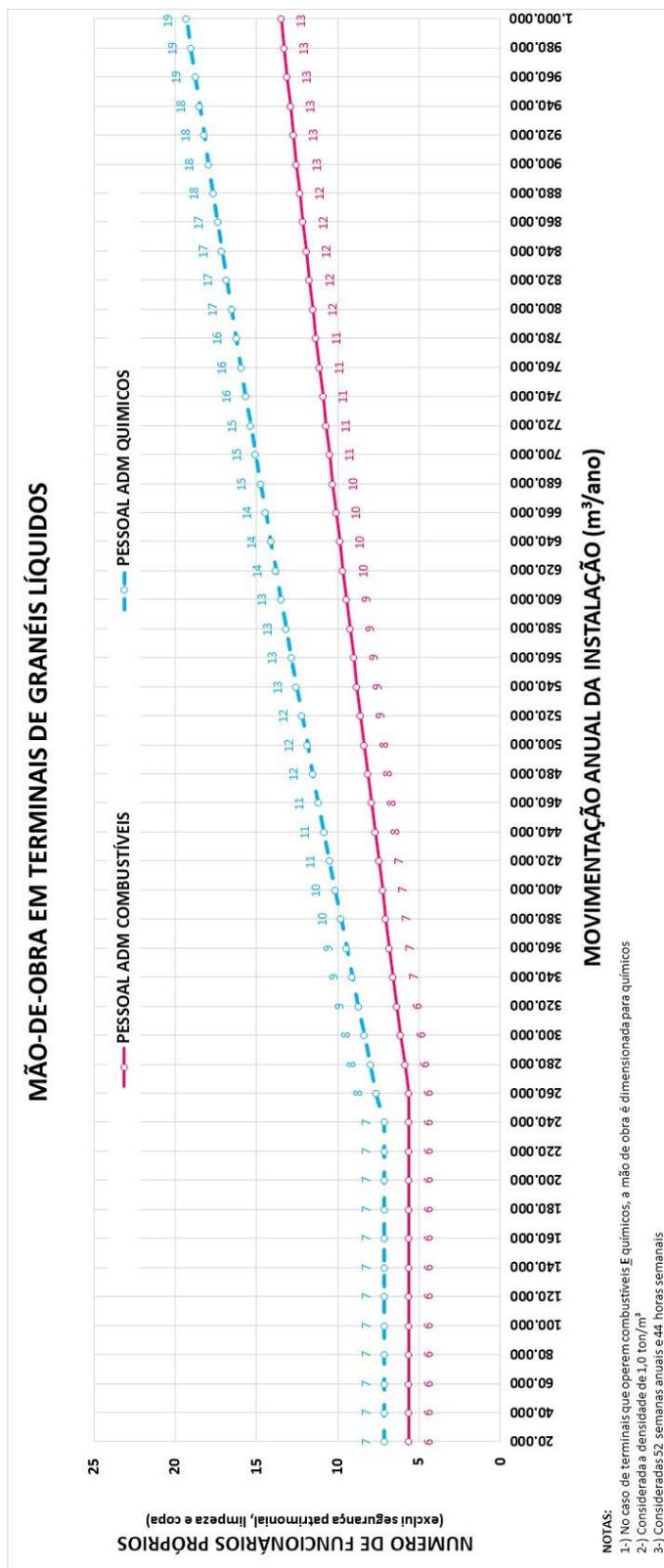


Figura 18 - Quantidade de Mão de Obra ADMINISTRATIVA empregada em diferentes terminais de granéis líquidos em função da movimentação anual - Fonte: Autor

A quantidade de pessoal de manutenção é estimada de modo fixo em 24,5% do pessoal total do terminal.

A quantidade do pessoal de operação é definida pelo saldo restante entre o pessoal total subtraídas as quantidades estimadas para pessoal administrativo e pessoal de manutenção.

5.1.4. Remuneração da Mão de Obra

A estimativa dos custos de mão de obra é iniciada com a definição dos principais cargos e posições profissionais do terminal e sua hierarquização.

Uma vez concluída a hierarquização, obtém-se através de consultas em Convenção Coletiva da categoria profissional dos trabalhadores do terminal, o valor de “entrada” (valor mínimo ou piso salarial da categoria) e, em geral, o nível imediatamente superior.

A partir daí, são definidos os intervalos salariais para as demais funções da instalação e definidas as suas remunerações.

A figura a seguir apresenta um exemplo desta metodologia.

FAIXAS DE REMUNERAÇÃO			
Nível	Remuneração	Variação Sobre o Nível anterior	Posição
A	1.567,16		Entrada - Auxiliares
B	2.350,74	50,0%	Profissionais, técnicos, assistentes, analistas
C	2.938,43	25,0%	Supervisão, paramédicos, técnicos senior, operadores de máquinas pesadas
D	3.673,04	25,0%	Coordenação, programação
E	4.591,30	25,0%	Coordenação, profissionais liberais regulamentados
F	6.198,25	35,0%	Gerencia 1
G	8.367,64	35,0%	Gerencia 2
H	11.296,31	35,0%	Diretoria
I	15.250,02	35,0%	Superintendencia
J	20.587,53	35,0%	Direção Geral

Figura 19 - Faixas de Remuneração para Terminais de Granéis Líquidos Estimadas neste Estudo - Fonte: Autor

Uma vez concluída a fixação das remunerações para os diversos cargos e posições profissionais do terminal, definem-se os encargos sobre a remuneração que comporão os custos da mão de obra.

Sugere-se a adoção de 3 níveis conforme apresentado na figura a seguir.

Encargos Considerados Sobre os Salários	
Mensalistas (1)	74,82%
Horistas (2)	120,02%
Terceirizados	100,00%

1-) SINAPI-BA Mensalista - vigência a partir de 04/2015

2-) SINAPI-BA Horista - vigência a partir de 04/2015

Figura 20 - Encargos considerados sobre os salários estimados neste estudo - Fonte: Autor

Na sequência, são associados os encargos definidos com as faixas de remuneração estimadas.

FAIXAS DE ENCARGOS SOCIAIS		
Nível	Encargos	Posição
A	120,02%	Entrada - Auxiliares
B	120,02%	Profissionais, técnicos, assistentes, analistas
C	120,02%	Supervisão, paramédicos, técnicos senior, operadores de máquinas pesadas
D	120,02%	Coordenação, programação
E	74,82%	Coordenação, profissionais liberais regulamentados
F	74,82%	Gerencia 1
G	74,82%	Gerencia 2
H	74,82%	Diretoria
I	74,82%	Superintendencia
J	74,82%	Direção Geral

Figura 21 - Encargos Sociais estimados aplicados às Faixas Salariais considerados neste estudo - Fonte: Autor

Uma vez definidos as posições profissionais a serem estimadas e definidas suas faixas de remuneração, deve-se popular as posições em função da quantidade total prevista para cada setor do terminal, a saber: Manutenção, Administração e Operação conforme exemplificado nas tabelas a seguir com exemplos e indicações dos principais cargos e posições de cada um destes setores.

Manutenção									
Função	Adm	1º Turno	2º Turno	3º Turno	Folga	Salário Mensal (R\$)	Encargos Mesais (R\$)	Total Mensal (R\$)	
Gerente de Manutenção	F	0	0	0	0	6.599	4.937	0	
Coordenador de Manutenção	E	1	0	0	0	4.888	3.657	8.545	
Inspeção									
Coordenador de Inspeção (Engº Mecânico)	D	0	0	0	0	3.910	4.693	0	
Técnico esp. Manutenção Mecânica Preditiva	C	0	0	0	0	3.128	3.754	0	
Técnico esp. Manutenção Eletroeletrônica Preditiva	C	0	0	0	0	3.128	3.754	0	
Técnico em Automação	C	0	0	0	0	3.128	3.754	0	
Técnico Mecânico de Inspeção	C	0	0	0	0	3.128	3.754	0	
Técnico Eletroeletrônico de Inspeção	C	0	0	0	0	3.128	3.754	0	
Planejamento									
Coordenador de Planejamento	D	0	0	0	0	3.910	4.693	0	
Supervisor de Planejamento Manut Elétrica	C	0	0	0	0	3.128	3.754	0	
Técnico Civil Sênior	C	0	0	0	0	3.128	3.754	0	
Técnico esp. Manutenção Mecânica Planejamento	B	0	0	0	0	2.503	3.004	0	
Técnico esp. Manutenção Eletroeletrônica Planejamento	B	0	0	0	0	2.503	3.004	0	
Técnico de Planejamento / Programação	B	0	0	0	0	2.503	3.004	0	
Técnico Eletricista de Planejamento / Programação	B	0	0	0	0	2.503	3.004	0	
Assistente de Controle de Finanças	B	0	0	0	0	2.503	3.004	0	
Manutenção de Área									
Coordenador de Área	D	0	0	0	0	3.910	4.693	0	
Auxiliar Técnico de Manutenção	A	0	0	0	0	1.668	2.002	0	
Técnico Mecânico	B	0	0	0	0	2.503	3.004	0	
Técnico Eletroeletrônica	B	0	0	0	0	2.503	3.004	0	
Mecânico	B	2	0	0	0	2.503	3.004	11.012	
Eletricista	B	2	0	0	0	2.503	3.004	11.012	
Caldreiro	B	0	0	0	0	2.503	3.004	0	
Soldador	B	1	0	0	0	2.503	3.004	5.506	
Vulcanizador	B	0	0	0	0	2.503	3.004	0	
Auxiliar de Área	A	5	0	0	0	1.668	2.002	18.354	
Serviços Auxiliares e Oficina									
Coordenador de Manutenção de Serviços e Oficina	D	0	0	0	0	3.910	4.693	0	
Auxiliar Técnico de Manutenção	A	0	0	0	0	1.668	2.002	0	
Técnico Mecânico	B	0	0	0	0	2.503	3.004	0	
Técnico Eletroeletrônica	B	0	0	0	0	2.503	3.004	0	
Almoxarife / Recebedor	B	0	0	0	0	2.503	3.004	0	
Técnico Mecânico de Planejamento / Programação	B	0	0	0	0	2.503	3.004	0	
Mecânico	B	0	0	0	0	2.503	3.004	0	
Eletricista	B	0	0	0	0	2.503	3.004	0	
Caldreiro	B	0	0	0	0	2.503	3.004	0	
Soldador	B	0	0	0	0	2.503	3.004	0	
Torneiro + Operador de Usinagem	B	0	0	0	0	2.503	3.004	0	
Total Manutenção		11	0	0	0			54.429	

Figura 22 - Exemplo de Posições, Níveis Salariais, Quantidade de Pessoal, Custos e Encargos de Pessoal de Manutenção no nível mínimo – Fonte: Autor

Administração									
Função	NIVEL	Adm	1º Turno	2º Turno	3º Turno	Folga	Salário Mensal (R\$)	Encargos Mensais (R\$)	Total Mensal (R\$)
Diretor Geral	J	1	0	0	0	0	21.917	16.398	38.315
Superintendente de Operações	I	0	0	0	0	0	16.235	12.147	0
Secretária Bilíngue	B	0	0	0	0	0	2.503	3.004	0
Recepcionista	A	1	0	0	0	0	1.668	2.002	3.671
Coordenador de Qualidade	D	0	0	0	0	0	3.910	4.693	0
Assistente de Qualidade	B	1	0	0	0	0	2.503	3.004	5.506
Engenheiro de SMS	E	1	0	0	0	0	4.888	3.657	8.545
Técnico de Segurança	B	1	0	0	0	0	2.503	3.004	5.506
Engenheiro Ambiental	E	0	0	0	0	0	4.888	3.657	0
Técnico de Meio Ambiente	B	0	0	0	0	0	2.503	3.004	0
Assistente de Meio Ambiente	A	0	0	0	0	0	1.668	2.002	0
Bombeiro Civil	B	0	0	0	0	0	2.503	3.004	0
Auxiliar Bombeiro Civil	A	0	0	0	0	0	1.668	2.002	0
Motorista-Bombeiro	B	0	0	0	0	0	2.503	3.004	0
Paramédico	C	0	0	0	0	0	3.128	3.754	0
Médico do Trabalho	E	0	0	0	0	0	4.888	3.657	0
Auxiliar Enfermagem	B	1	0	0	0	0	2.503	3.004	5.506
Assistente Adm. (Consultório)	A	0	0	0	0	0	1.668	2.002	0
Diretor Comercial	H	0	0	0	0	0	12.026	8.998	0
Gerente Comercial	G	0	0	0	0	0	8.908	6.665	0
Secretária	A	0	0	0	0	0	1.668	2.002	0
Coordenador Comercial	D	1	0	0	0	0	3.910	4.693	8.603
Vendedor	B	0	0	0	0	0	2.503	3.004	0
Analista	B	1	0	0	0	0	2.503	3.004	5.506
Assistente Administrativo	A	0	0	0	0	0	1.668	2.002	0
Gerente RH	F	0	0	0	0	0	6.599	4.937	0
Coordenador RH	D	1	0	0	0	0	3.910	4.693	8.603
Auxiliar RH	B	0	0	0	0	0	2.503	3.004	0
Assistente RH	A	0	0	0	0	0	1.668	2.002	0
Gerente Adm/Financeiro	G	1	0	0	0	0	8.908	6.665	15.573
Coordenador Jurídico	D	0	0	0	0	0	3.910	4.693	0
Supervisor Contabilidade	C	0	0	0	0	0	3.128	3.754	0
Assistente de Contabilidade	B	0	0	0	0	0	2.503	3.004	0
Auxiliar	A	0	0	0	0	0	1.668	2.002	0
Supervisor Tesouraria	C	0	0	0	0	0	3.128	3.754	0
Auxiliar de Tesouraria	B	0	0	0	0	0	2.503	3.004	0
Assistente	A	0	0	0	0	0	1.668	2.002	0
Supervisor Faturamento	C	0	0	0	0	0	3.128	3.754	0
Auxiliar de Faturamento	B	1	0	0	0	0	2.503	3.004	5.506
Assistente	A	0	0	0	0	0	1.668	2.002	0
Coordenador de Segurança Patrimonial	D	0	0	0	0	0	3.910	4.693	0
Auxiliar de Segurança Patrimonial	B	0	0	0	0	0	2.503	3.004	0
Assistente	A	0	0	0	0	0	1.668	2.002	0
Comprador	B	0	0	0	0	0	2.503	3.004	0
Assistente de Compras	A	1	0	0	0	0	1.668	2.002	3.671
Supervisor Serviços Gerais	C	0	0	0	0	0	3.128	3.754	0
Auxiliar	B	0	0	0	0	0	2.503	3.004	0
Assistente / Motorista	A	0	0	0	0	0	1.668	2.002	0
Copeira	A	0	0	0	0	0	1.668	2.002	0
Coordenador Informática	D	0	0	0	0	0	3.910	4.693	0
Auxiliar	B	0	0	0	0	0	2.503	3.004	0
Analista de Informática	B	0	0	0	0	0	2.503	3.004	0
Assistente	A	0	0	0	0	0	1.668	2.002	0
Total Administração		12	0	0	0	0			114.512

Figura 23- Exemplo de Posições, Níveis Salariais, Quantidade de Pessoal, Custos e Encargos de Pessoal de Administração no nível mínimo – Fonte: Autor

Operação									
Função		Adm	1º Turno	2º Turno	3º Turno	Folga	Salário Mensal (R\$)	Encargos Mensais (R\$)	Total Mensal (R\$)
Gerente de Operações	G	1	0	0	0	0	8.908	6.665	15.573
Coordenador de Operações de turno	E	1	0	0	0	0	4.888	3.657	8.545
Supervisor de Utilidades	C	0	0	0	0	0	3.128	3.754	0
Programador Operação	D	0	0	0	0	0	3.910	4.693	0
Programador Sala de Controle	D	0	0	0	0	0	3.910	4.693	0
Inspetor Descarga	B	0	0	0	0	0	2.503	3.004	0
Assistentes Operacionais	A	0	0	0	0	0	1.668	2.002	0
Operador 1	B	6	0	0	0	0	2.503	3.004	33.037
Operador 2	C	5	0	0	0	0	3.128	3.754	34.413
Operador Balanceiro	C	1	0	0	0	0	3.128	3.754	6.883
Auxiliar de Operação	A	4	0	0	0	0	1.668	2.002	14.683
Técnico Amostragem	B	0	0	0	0	0	2.503	3.004	0
Auxiliar Técnico Amostragem	A	0	0	0	0	0	1.668	2.002	0
Técnico em Laboratório	A	0	0	0	0	0	1.668	2.002	0
Encarregado Amostragem	B	0	0	0	0	0	2.503	3.004	0
Inspetor de Carregamento	B	0	0	0	0	0	2.503	3.004	0
Total Operação		18	0	0	0	0			113.133

Figura 24- Exemplo de Posições, Níveis Salariais, Quantidade de Pessoal, Custos e Encargos de Pessoal de Operação no nível mínimo – Fonte: Autor

Este estudo elaborou diversos perfis de mão de obra para os terminais de líquidos estudados pela EPL.

Ao final, o perfil geral da composição da mão de obra média para as três áreas (Administração, Operação e Manutenção), apresenta-se conforme o quadro a seguir:

PERFIL DA MÃO DE OBRA UTILIZADA EM TERMINAIS DE GRANÉIS LÍQUIDOS SEGUNDO A ÁREA							
CARGO / NÍVEL DO PROFISSIONAL	CATEG	REMUNERAÇÃO BASE	ENCARGOS (2)	GLOBAL	ADMINISTRAÇÃO	OPERAÇÃO	MANUTENÇÃO
Entrada - Auxiliares (1)	A	1.567,16	120,02%	26,0%	13,0%	25,0%	36,0%
Profissionais, técnicos, assistentes, analistas	B	2.350,74	120,02%	46,0%	64,0%	37,0%	49,0%
Supervisão, paramédicos, técnicos senior, operadores de máquinas pesadas	C	2.938,43	120,02%	17,0%		30,0%	6,0%
Coordenação, programação	D	3.673,04	120,02%	4,0%	15,0%	1,0%	
Coordenação, profissionais liberais regulamentados	E	4.591,30	74,82%	4,0%	2,0%	4,0%	5,0%
Gerencia 1	F	6.198,25	74,82%	1,0%			4,0%
Gerencia 2	G	8.367,64	74,82%	1,0%		3,0%	
Diretoria	H	11.296,31	74,82%				
Superintendencia	I	15.250,02	74,82%	1,0%	6,0%		
Direção Geral	J	20.587,53	74,82%				
TOTAL				100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

NOTAS

(1) Salário de entrada conforme Convenção Coletiva de Trabalho 2017/2018 firmada entre Granel Química (ST513) e SINDICATO DOS TRABALHADORES NO COMÉRCIO DE MINÉRIOS E DERIVADOS DE PETRÓLEO E COMBUSTÍVEIS DE SANTOS E REGIÃO

(2) Encargos conforme SINAPI-BA vigência a partir de 04/2015

Figura 25 - Perfil Estimado dos Níveis da Mão de Obra por área de atuação nos terminais de líquidos - Fonte: Autor

Utilizando-se a tabela acima (desde que, com os valores do salário-piso ajustados conforme a convenção coletiva incidente sobre a instalação que se deseja estudar), é possível obter-se a composição dos custos de mão de obra com razoável acuracidade – mantidas as premissas apontadas no início deste tópico.

5.2. MÃO DE OBRA TERCEIRIZADA

Devem ser ainda estimados o quadro de colaboradores usualmente terceirizados tais como aqueles prestadores de serviços de Vigilância e Segurança Patrimonial, Limpeza e Conservação e Assessorias e Consultorias Especializadas.

5.2.1. SERVIÇOS DE LIMPEZA

Para estimativa do contingente de mão de obra de limpeza e conservação, diversos fatores devem ser considerados tais como:

- ✓ Quantidade de turnos de trabalho
- ✓ Convenção Coletiva local da classe profissional da instalação e do contingente de limpeza e conservação
- ✓ Escopo e funções a serem desempenhadas
- ✓ Recursos disponíveis para cada um dos serviços requeridos

Este estudo sugere que os serviços de limpeza e conservação sejam dimensionados da seguinte forma:

- ✓ Dois auxiliares de limpeza para cada 20.000 m² de áreas externas, vias e áreas de armazenagens.
- ✓ Dois auxiliares a cada 300 m² para a limpeza de áreas internas tais como edificações, vestiários e sanitários (estimando-se as áreas internas em 1,5% da área total para terminais com até 50.000 m² de área total e 1% acima deste valor)
- ✓ Ao menos uma copeira no turno administrativo.
- ✓ Um encarregado de limpeza quando a equipe total de limpeza terceirizada superar 10 pessoas.
- ✓ Verba de 3,5% do salário de entrada (ou base segundo a Convenção Coletiva), por funcionário (somando-se todos das áreas de administração, manutenção e operação) por mês para a aquisição de materiais e consumíveis de higiene e limpeza.

5.2.2. SERVIÇOS DE VIGILÂNCIA E SEGURANÇA PATRIMONIAL

O escopo dos serviços de vigilância e segurança patrimonial para terminais de graneis líquidos variam em função de diversos aspectos tais como:

- ✓ Porte da instalação
- ✓ Tipos de produtos movimentados
- ✓ Quantidade de modais operados e vigiados/guarnecidos
- ✓ Cultura organizacional referente à segurança e vigilância patrimonial
- ✓ Localização da instalação e suas cercanias
- ✓ Geografia do terreno e das circunvizinhanças
- ✓ Quantidade de turnos de trabalho
- ✓ Regulamentações aduaneiras locais
- ✓ Regulamentações trabalhistas e convenção coletiva local da classe profissional da instalação e do contingente de segurança patrimonial
- ✓ Extensão do perímetro
- ✓ Quantidade de pontos de entrada e saída
- ✓ Funções a serem exercidas pelo contingente de vigilância e segurança
- ✓ Escopo e funções a serem desempenhadas nas portarias/recepções
- ✓ Recursos disponíveis para cada um dos serviços requeridos do contingente de segurança patrimonial

Este estudo sugere o seguinte dimensionamento para a equipe de vigilância e segurança patrimonial:

- ✓ Cada portaria deve ser guarnecida por no mínimo um vigilante o qual não deve realizar tarefas externas à portaria ou tarefas relativas ao credenciamento de acesso à instalação.
- ✓ No caso de necessidade de revistas pessoais ou de veículos, deve ser adicionado um vigilante.
- ✓ Os locais de acesso de visitantes devem – idealmente – ser localizados conjuntamente ou anexo à uma portaria e possuir ao menos um profissional – durante o horário administrativo - dedicado exclusivamente às funções de recepção e credenciamento.
- ✓ Este estudo sugere ainda que o sistema de vigilância por CFTV – consideradas áreas internas e externas, operacionais e externas - seja composto por:
 - 20% das cameras internas à edificações são monitoradas, as demais, apenas gravam.
 - Uma camera monitorada interna em cada portaria de acesso;
 - Uma camera monitorada externa em cada portaria de acesso;
 - Uma camera monitorada a cada mudança de orientação do perímetro da instalação;
 - Uma camera monitorada a cada 100 metros do perímetro da instalação;
 - Uma camera monitorada em cada lado da plataforma de carregamento rodoviário;
 - Uma camera interna a cada 50 m² de instalação administrativa;
 - Uma camera monitorada por berço de atracação;
 - Uma camera monitorada por “manifold” de conexão em cada berço para monitoramento das conexões com o navio e com terra;
- ✓ Este estudo sugere que a central de vigilância CFTV deva ser guarnecida por ao menos um operador por turno de trabalho para cada dez (10) cameras conforme Diretriz nº PM3-002/02/08, que trata do Sistema de Videomonitoramento da Polícia Militar do Estado de São Paulo.

- ✓ Deve haver um coordenador/supervisor de segurança patrimonial por turno durante 3 turnos alternando-se entre a função de rondante entre as portarias.

Sugere-se também considerar verba anual de 3% do total anual dispendido com serviços de vigilância e segurança patrimonial para a manutenção e reposição dos respectivos sistemas, softwares e equipamentos de segurança.

5.2.3. Assessorias Especializadas

Esta rubrica compreende os serviços terceirizados de assessoria contábil, departamento pessoal (Folha de Pagamento, etc.) assessoria jurídica e eventuais outras consultorias fiscais, legais ou paralegais. Há que se considerar que tais serviços serão acessórios e/ou de apoio aos profissionais destas áreas pertencentes ao quadro de funcionários próprios da arrendatária.

5.2.3.1. Assessoria Contábil

Os serviços terceirizados de assessoria contábil compreendem: consultoria tributária, contábil e fiscal; consultoria ao Departamento Pessoal /Recursos Humanos; fechamento de balancetes e balanços; elaboração das demonstrações financeiras; apuração do IRPJ/CSLL e geração do LALUR/LACS; apuração de PIS/COFINS, ICMS e IPI; envio e tramitações de documentos aos órgãos de fiscalização e controle; geração e entrega das obrigações acessórias.

Em geral, o custo destes serviços é função do faturamento, quantidade de Notas Fiscais emitidas/recebidas e outras variáveis. Na falta de dados precisos para tal quantificação e, considerando-se que os valores podem sofrer variações em função da região geográfica onde a instalação encontrase inserida, este estudo sugere o valor de R\$ 0,10 / tonelada movimentada com um valor mínimo de R\$ 65.000,00 anuais.

5.2.3.2. Assessoria para Folha de Pagamento

Compreende a elaboração das rotinas de Folha de Pagamento e a sua geração.

Da mesma forma que ocorre no caso das assessorias contábeis, este estudo sugere o valor de R\$ 60,00 / funcionário próprio por mês devendo ser considerados 13 meses.

5.2.3.3. Assessoria Jurídica

Deve compreender:

- ✓ Estruturação societária e elaboração de contrato social e suas alterações;
- ✓ Análise e elaboração de contratos empresariais;
- ✓ Ações e defesas de questões das áreas cível, previdenciária e trabalhista;
- ✓ Análise de procedimentos, adaptando-os à legislação;
- ✓ Acompanhamento de diligências periciais e audiências;
- ✓ Controle e acompanhamento de processos;

Seguindo-se o mesmo racional das assessorias anteriormente mencionadas, este estudo sugere o valor de R\$ 0,10 / tonelada movimentada com um mínimo de R\$ 65.000,00 anuais.

5.2.3.4. Outras Assessorias

Este estudo considera que devem ser consideradas ainda outras assessorias que não as citadas anteriormente, sugerindo o percentual de 5% (cinco por cento) sobre o montante total estimado para as anteriormente citadas.

5.3. ENERGIA ELÉTRICA

A estimativa dos custos de energia elétrica considera três fatores de gastos:

5.3.1. Iluminação Externa

Compreendendo o dispêndio de energia elétrica para a iluminação de áreas externas da instalação tais como vias, pátios, bacias de tanques, etc.

A partir de variáveis como consumo específico estimado de energia (0,5 W/m²), relação entre Capacidade Estática / Área do Terminal e giro estimado da capacidade estática, o consumo é calculado em função da movimentação anual.

Estimou-se de modo conservador, um giro anual para o terminal de 8 vezes e uma densidade de implantação de 2,5 m³ de capacidade estática para cada metro quadrado de área do terminal.

Consumo de Eletricidade para Iluminação Área Externa		
Consumo Específico	kW/m ²	0,0005
Horas Diárias de Uso	horas	12
Dias / Ano	dias	365
Capacidade Estática do Terminal	m ³	0,125
Giros Anuais do Terminal	giros/ano	8
Movimentação Anual do Terminal	m³/ano	1
Relação Capacidade Estática / Área Terminal	m ³ / m ²	2,5
Consumo Unitário Anual de Energia Ilumin. Externa	kW.Ano / m ²	2,19
Relação Área / Giro Anual	m ² / Giro	0,05
Consumo Total Anual em Iluminação Externa	kW/Ano	0,1095

Figura 26 - Estimativa de Consumo de Energia Elétrica em Área Externa dos Terminais de Granéis Líquidos - Fonte: Autor

5.3.2. Iluminação Interna e Força Predial

Compreendendo o dispêndio de energia elétrica para a iluminação de áreas internas da instalação tais como escritórios, oficinas, banheiros, etc. aí incluídas ainda as tomadas de força destas facilidades.

Considera os consumos específicos de iluminação, força (tomadas) e ar condicionado devidamente ponderados pela sua utilização anual e o dimensionamento da área interna de edificações da instalação como função da área externa.

Desta forma, obtém-se o referido consumo por metro cubico de produto movimentado na instalação.

O consumo médio unitário para sistemas de condicionamento de ar da instalação foi considerado como o valor médio em kW/m² obtido na tabela a seguir que adotou a taxa de 800 Btu/m² para a carga térmica das edificações da instalação.

Adotou-se ainda que o sistema de condicionamento de ar opera apenas durante 8 horas por dia, 22 dias por mês e 8 meses por ano enquanto os sistemas de iluminação e força predial operam 12 horas por dia durante 365 dias anuais.

POTÊNCIA MÉDIA DE CONDICIONADORES DE AR DE DIFERENTES CAPACIDADES				
Btu	W	kW/Btu	Btu/m ²	kW/m ²
7.000	900	0,00013	800	0,103
10.000	1.400	0,00014	800	0,112
12.000	1.600	0,00013	800	0,107
18.000	2.600	0,00014	800	0,116
21.000	2.800	0,00013	800	0,107
30.000	3.600	0,00012	800	0,096

Figura 27 - Demonstrativo da Potência Média de Condicionadores de Ar - Fonte: Autor

Consumo de Eletricidade para Iluminação Área Interna + Força Predial		
Consumo Específico de Iluminação (1)	kW/m ²	0,0120
Consumo Específico de Tomadas (2)	kW/m ²	0,0156
Consumo Específico de Ar Condicionado (3) (4)	kW/m ²	0,0206
Consumo Específico Total Predial (Força + Iluminação)	kW/m ²	0,0482
Horas Diárias de Uso	horas	12
Dias / Ano	dias	365
Área Interna como função da Área Externa	%	2,00%
PARA 1 m³ / ANO DE MOVIMENTAÇÃO		
Consumo Unitário Anual de Energia Iluminação e Força Predial	kW.Ano / m ²	210,964
Relação Área / Giro Anual	m ² / Giro	0,001
Consumo Total Anual em Iluminação Interna e Força	kW/Ano	0,2110

NOTAS:

(1) Conforme NBR 5413 - Iluminação de Interiores

(2) Considera 36 tomadas para 300 m² internos (10 tomadas para os primeiros 40 m² e 1 tomada para cada 10 m², ou fração de área restante) de 200 VA (130 W)

(3) Valor já ponderado considerando a operação de condicionador de ar durante 8 horas diárias, 22 dias por mês, 8 meses / ano

(4) Considera sistemas de ar condicionado em apenas 60% da área total das edificações

Figura 28 - Estimativa de Consumo de Energia Elétrica em Área Interna e Força Predial dos Terminais de Granéis Líquidos - Fonte: Autor

5.3.3. Força Motriz

Compreendendo o dispêndio de energia elétrica para o acionamento de equipamentos de movimentação de granéis líquidos (bombas) bem como outros para a utilização de utilidades tais como compressores de ar e outros equipamentos pesados e/ou de oficinas tais como máquinas de solda, etc.

Considera uma vazão média de 200 m³/hora para as bombas da instalação e uma potência média obtida a partir da média informada em catálogo de bombas KSB modelos MEGACHEM e MEGANORM conforme tabela a seguir.

Para a estimativa do consumo específico de energia elétrica das bombas, foram consideradas apenas bombas com capacidade superior à 100 m³/hora e inferior à 610 m³/hora, adotado o maior diâmetro de rotor disponível para o modelo e obtida graficamente a potência absorvida apenas nas regiões das curvas da bomba em que o rendimento seja superior à 70%.

A figura a seguir exemplifica o tipo de análise executado nas Folhas de Curvas de Bombas pesquisadas. Em vermelho nota-se que são pesquisados dois pontos de vazão (máxima e mínima) para uma altura manométrica de 100 metros e eficiência de 70% utilizando-se o maior diâmetro de rotor disponível para o equipamento.

Pump Type Bomba Tipo Tipo de Bomba	KSB MEGANORM	Size Tamanho Tamanho	150- 500	60 hz	
Project - No. Oferta n° Oferta - n°	_____ _____ _____	Item - No. Item n° Pos. n°	_____ _____ _____	Nominal Speed Velocidade Nominal Velocidad Nominal	1750 rpm

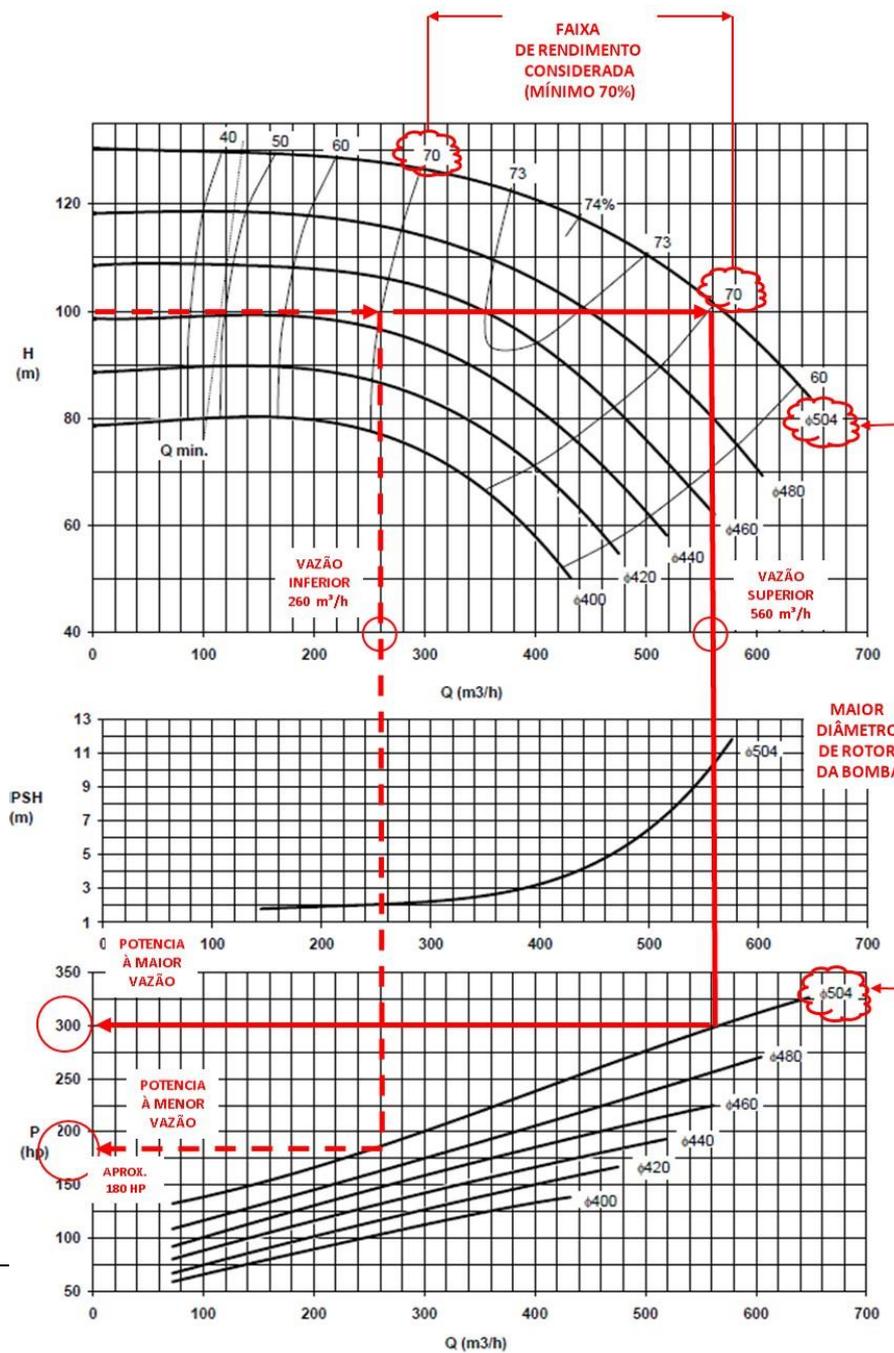


Figura 29 - Exemplo de Análise Efetuada em Curva de Bomba KSB Meganorm 150-500 – Fonte: Autor

Ao final do levantamento dos modelos de bombas mencionados, foi elaborada a tabela a seguir, a qual permite estimar, para cada modelo de bomba, o consumo energético específico (HP/m³) para o bombeamento de 1 m³ de fluido (à densidade de 1,0 ton/m³ - no caso água). A tabela abaixo apresenta os levantamentos efetuados e o exemplo de análise da curva de bomba anterior devidamente destacado em vermelho.

BOMBAS KSB MEGANORM & MEGACHEM						
Modelo	Velocidade Nominal RPM	Rendimento Considerado	Maior Rotor (mm)	Potencia Absorvida (HP)	Vazão (m ³ /h)	HP / m ³
62-250	3500	70,0%	260	75	100	0,750
62-250	3500	70,0%	260	102	190	0,537
80-250	3500	70,0%	266	105	140	0,750
80-250	3500	70,0%	266	155	310	0,500
150-500	1750	70,0%	504	180	260	0,692
150-500	1750	70,0%	504	300	560	0,536
200-500	1750	70,0%	504	250	360	0,694
250-500	1750	70,0%	504	425	610	0,697

NOTAS:

- 1-) Consideradas apenas os modelos com vazão superior à 100 m³/hora e rendimento mínimo de 70%
- 2-) Potencia absorvida considerada para o maior diâmetro de rotor
- 3-) Considerados apenas modelos e tipos com vazões até 610 m³/hora

Figura 30 - Tabela- Resumo de Dados de Consumo de Energia Elétrica das Bombas KSB

Há que se considerar ainda que, o gasto energético no bombeamento de produtos varia em função do tipo de terminal que se está tratando, em especial, relativamente à operações com bombas de maior capacidade de deslocamento, como por exemplo, as bombas de exportação aquaviária.

Assim sendo, sabe-se que o gasto energético combinado do terminal para bombeamento de produtos é proporcional ao volume de movimentações aquaviária.

Consideramos para fins de estimativa de consumo energético com bombeamento de produtos, 3 tipos de terminal:

- ✓ Terminal operador de COMBUSTÍVEIS COM operação aquaviária – para o qual a parcela de suas operações com exportação ou transferências via bombas de alta vazão é de 10% haja vista que a movimentação predominante de combustíveis é de importação (a qual é feita via bombas dos navios).
- ✓ Terminal operador de QUÍMICOS COM operação aquaviária - para o qual a parcela de suas operações com exportação (via bombas de alta vazão) é de 40% haja vista que em terminais de químicos os fluxos “in’ e “out” costumam ser razoavelmente balanceados.
- ✓ Terminal com OPERAÇÕES EXCLUSIVAMENTE RODOVIÁRIAS – para os quais não há operações com bombas de alta vazão, operando apenas com o carregamento e o descarregamento de caminhões-tanque e bombas de menor vazão (200 m³/h).

Feitas tais considerações, foi elaborada tabela que apresenta o consumo energético específico para as operações de bombeamento nos três tipos de terminais e premissas consideradas.

TIPO DE TERMINAL	Quantidade de Bombas com vazão de				Potencia Unitária Combinada (HP/m ³)
	500 m ³ /h		200 m ³ /h		
	% Movimentação Aquaviária	Potencia Unitária (HP/m ³)	% Movimentação Rodoviária	Potencia Unitária (HP/m ³)	
Terminal de Combustíveis					
Com Exportação Aquaviária	10,0%	0,616	88,0%	0,654	0,6371
Operação Exclusivamente Rodoviária	0,0%	0,616	100,0%	0,654	0,6539
Terminal de Químicos					
Com Exportação Aquaviária	40,0%	0,616	60,0%	0,654	0,6388
Operação Exclusivamente Rodoviária	0,0%	0,616	100,0%	0,654	0,6539

Figura 31 - Estimativa de Quantidade e Consumo Energético de Bombas em Terminais de Granéis Líquidos - Fonte: Autor

Desta forma, foi possível estimar o consumo energético global combinado para cada um dos três tipos de terminais considerados, já adicionados os consumos anteriormente estimados.

Consumo Eletricidade Força Motriz (Bombas e demais equipamentos)				
FATORES CONSIDERADOS	UNIDADE	TIPO DE TERMINAL		
		Terminal de Combustíveis COM Exportação Aquaviária	Terminal de Químicos COM Exportação Aquaviária	Terminal Exclusivamente Rodoviário
Movimentação Anual	m ³ / ano	1	1	1
Vazão Média das Bombas	m ³ / hora	230	245	200
Potência Unitária Média das Bombas	HP/m ³	0,6371	0,6388	0,6539
Potencia Média das Bombas	CV	146,53	156,52	130,79
	kW	107,55	114,88	96,00
Consumo Unitário em Bombeamento	kW/m ³	0,4676	0,4689	0,4800
Perdas / Outros consumos de Força e Utilidades	%	15%	15%	15%
Consumo Total Anual Estimado em Força Motriz	kW/Ano	0,5378	0,5393	0,5520

Consumo Total Anual Estimado (Iluminação + Força) para 1 m³ movimentado	kW/Ano (por m³)	0,8582	0,8597	0,8724
---	-----------------------------------	---------------	---------------	---------------

Figura 32 - Sumário Estimado do Consumo de Energia Elétrica em Terminais de Granéis Líquidos - Fonte: Autor

Nota-se que a variação entre o menor e o maior valor é da ordem de 1,7% permitindo que seja adotado qualquer um dos valores estimados sem que haja prejuízo das avaliações econômicas.

5.4. COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES

Os principais consumidores de combustíveis nos terminais de granéis líquidos são geradores elétricos e, sempre que aplicável, caldeiras no caso de terminais que operem com produtos que necessitem de aquecimento, oxidadores gases emanados pelos tanques (quando requerido por órgãos ambientais).

As tabelas a seguir apresentam indicações de consumo de combustível para geradores (diesel) e caldeiras (óleo BPF).

Geradores nos terminais de granéis líquidos são dimensionados para permitir a conclusão de operações (carregamentos e/ou descarregamentos) e a manutenção de demandas críticas no terminal (ex.: sistemas de prevenção e combate à incêndio).

Para geradores sugere-se utilizar a média de 0,3486 litros / kW por hora de utilização.

Já o consumo de óleo nas caldeiras deve ser analisado caso a caso dada a sua especificidade e elevada dependência com o tipo de produto a ser aquecido e tamanho do tanque onde o produto está armazenado.

GERADORES ELÉTRICOS MOVIDOS À DIESEL			
POTENCIA		CONSUMO	CONSUMO ESPECÍFICO
kVA	kW	LT/h	LT/kW
14	9	3	0,3297
17	11	4	0,3620
22	14	5	0,3497
25	16	8	0,4923
30	20	10	0,5128
55	36	12	0,3357
80	52	18	0,3462
100	65	24	0,3692
115	75	27	0,3612
140	91	31	0,3407
150	98	33	0,3385
170	111	40	0,3620
180	117	37	0,3162
260	169	59	0,3491
400	260	85	0,3269
460	299	98	0,3278
500	325	104	0,3200
550	358	115	0,3217
700	455	148	0,3253
750	488	155	0,3179
1.000	650	208	0,3200
1.100	715	230	0,3217
1.400	910	297	0,3264
1.588	1.032	330	0,3197
1.875	1.219	392	0,3216
MÉDIA			0,3486

Figura 33 - Consumo de Diesel em Geradores Elétricos - Fonte: Autor

CALDEIRAS A OLEO - PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS			
Capacidade	Consumo Óleo BPF	Peso Estimado da Caldeira	
		Vazia (kg)	Com Água (kg)
kg/hora vapor	kg/hora		
500	34,17		
600	41,00		
700	47,83	2.800	3.700
800	54,66		
900	61,50	3.500	4.700
1.000	68,33		
1.100	75,16	4.100	5.700
1.200	82,00		
1.300	88,83		
1.400	95,66	5.200	7.500
1.500	102,50		
1.600	109,33		
1.700	116,16		
1.800	122,99	7.200	10.200
1.900	129,83		
2.000	136,66		

NOTAS:

- 1-) Temperatura do Vapor: 183,2 °C
- 2-) Temperatura da Água de Alimentação: 90 °C
- 3-) Entalpia do Vapor: 664,1 kcal/kg
- 4-) Entalpia da Água a 90°C : 90,02 kcal/kg
- 5-) Rendimento estimado da caldeira: 86,17%
- 6-) Poder Calorífico Inferior do Óleo: 9750 kcal/kg
- 7-) Pressão do Vapor: 9,0 kgf/cm²

Figura 34 - Consumo de Óleo Combustível em alguns tipos de caldeiras - Fonte: Autor

Sobre os custos estimados com o consumo de combustíveis, deve-se adicionar o percentual de 10% (dez por cento) para lubrificantes e aditivos.

5.5. AR COMPRIMIDO

Em geral, o ar comprimido é utilizado em terminais para o deslocamento (expulsão) dos produtos retidos nas linhas ao fim das operações e carregamento/descarregamento aquaviário ou ainda transferências entre tanques, ou seja, o consumo de ar comprimido nestes tipos de terminais é função de:

- ✓ Diâmetro da tubulação
- ✓ Extensão da tubulação (terminal-berço de atracação)
- ✓ Quantidade de navios operados
- ✓ Quantidade de tubulações de berço operadas
- ✓ Quantidade de produtos operados a cada navio

Terminais exclusivamente rodoviários dificilmente requerem tal operação.

Alem desta função, o ar comprimido também é utilizado nos terminais de graneis líquidos nas oficinas em tarefas de manutenção, limpeza e pintura.

Para fins deste estudo, compressores de ar não são considerados como parte dos principais consumos elétricos de um terminal de líquidos. Todavia, caso seja necessário estimar o seu consumo, a tabela a seguir apresenta consumos elétricos para algumas das capacidades de compressores do tipo parafuso.

COMPRESSORES DE AR (4)					
DESCARGA LIVRE		POTENCIA		CONSUMO ESPECÍFICO	
PCM (1)	m ³ /min	kW	HP	kW/m ³ /min	HP/m ³ /min
30 (2)	0,85	7,5	10,06	8,83	11,84
80 (2)	2,26	15,0	20,12	6,63	8,88
110	3,11	22,0	29,50	7,06	9,47
300	8,50	45,0	60,35	5,30	7,10
360	10,19	55,0	73,76	5,40	7,24
464	13,14	75,0	100,58	5,71	7,65
578	16,37	90,0	120,69	5,50	7,37
1500 (3)	42,48	270,0	362,08	6,36	8,52
2350 (3)	66,54	350,0	469,36	5,26	7,05

NOTAS:

(1) PCM = Pé cubico por Minuto

(2) Compressor tipo pistão

(3) Compressor Centrífugo

(4) Todos os dados referem-se à compressores tipo parafuso, exceto onde indicado em contrário

Fonte: Levantamento do autor

Figura 35 - Potência e Consumo Energético de alguns modelos de compressores de ar - Fonte: Autor

5.6. ÁGUA

O consumo de água em um terminal de granéis líquidos pode ser considerado, grosso modo, com base na 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 deve ser calculado à base per capita de 100 litros (0,1 m³) 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).

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 devem ser deduzidos dos valores dos insumos, de forma a considerar os custos a valores líquidos de créditos fiscais.

5.7. COMUNICAÇÕES

Este estudo sugere o seguinte critério de utilização de telefonia e internet:

- ✓ Pessoal Administrativo: 100% dos profissionais
- ✓ Pessoal de Operação: 30% dos profissionais
- ✓ Pessoal de Manutenção: 20% dos profissionais
- ✓ O valor mensal por usuário a ser utilizado foi estimado em R\$ 125,00 para telefonia e R\$ 75,00 para internet.

5.8. 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.

Este trabalho adota como padrão para terminais de granéis líquidos, o valor de aluguel de três veículos com seus respectivos motoristas com base no custo SIURB código 94295. Sugere-se a adoção de 10 horas diárias durante 22 dias por mês (segunda à sexta-feira) mais 8 horas durante 8 dias por mês (sabados e domingos), perfazendo assim 284 horas mensais ou 3.408 horas anuais POR VEÍCULO resultando em 10.224 horas anuais para a frota alugada.

CUSTO ALUGUEL VEÍCULOS LEVES - SIURB							
477	84086	CÓPIA XEROX PRETO / BRANCO	M2	11,68	1,000000		11,6800
478	03-22-00	LOCAÇÃO DE VEÍCULO DE PASSAGEIRO TIPO VW GOL OU SIMILAR, COM MOTORISTA, INCLUINDO MANUTENÇÃO E COMBUSTÍVEL (MÍNIMO 200 H/MES)	H				35,30
479	94295	CARRO POPULAR 50% EM OPERAÇÃO	H	35,30	1,000000		35,2950

Comp Custos Unit_ INFRA SEM Des JAN 2018.xls [Somente leitura] [Modo de Compatibilidade] - Excel

Figura 36 - Custo SIURB para veículo de passeio leve

5.9. TREINAMENTOS DE FUNCIONÁRIOS

Estudos com relação a este índice, indicam como mundialmente aceito aquele que considera - *Empresa em nível de excelência em treinamento* - aquela que atinge a média de 100 h/treinamento por empregado.

Os treinamentos podem dar-se através de cursos, seminários, palestras, leitura/estudo, visitas a feiras e exposições e outras atividades de benchmarking.

Segundo a pesquisa Hewitt/Valor (Revista Valor Carreira, dezembro 2008), a média de horas anuais de treinamento por empregado da Petrobras foi de 130, da Renner, 150. A média das empresas dos Estados Unidos e Ásia foi de 30 horas, da Europa, 36, e do Brasil, 37,5

Para a estimativa desta rubrica neste estudo, sugere-se a adoção do valor publicado no estudo 12^a. Edição do Panorama de Treinamento no Brasil – Fatos, Indicadores, Tendências e Análises – 2017/2018, publicado pela Associação Brasileira de Treinamento e Desenvolvimento o qual informa em 24 horas anuais de treinamento por funcionário (setor da indústria) e investimento anual médio de R\$ 788,00 por trabalhador.

5.10. REUNIÕES, VIAGENS E EVENTOS

As despesas estimadas para tal rubrica, consideram o direcionamento comercial necessário para imprimir ao arrendamento maior projeção de mercado e busca por cargas. Este estudo considera que os custos a serem incorridos com esta rubrica são função da quantidade movimentada, sugerindo assim o valor médio fixo de R\$ 0,15 por tonelada movimentada.

5.11. OUTRAS DESPESAS GERAIS E ADMINISTRATIVAS

No item outros da categoria Geral e Administrativo são agrupadas as despesas menos representativas como alimentação, TI e suprimentos. Este trabalho adota o percentual de 10% (realizado utilizando-se a modalidade de cálculo “por dentro”) sobre o valor total da categoria geral e administrativo.

5.12. SINDICATOS E ASSOCIAÇÕES DE CLASSE

Este estudo considerou que os custos a serem incorridos com esta rubrica, igualmente variarão em função da quantidade movimentada. Dessa forma, sugere o valor médio fixo de R\$ 0,10 por tonelada movimentada para os gastos com atividades de associações de classe.

5.13. 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
	Seguro de riscos nomeados/multi-risco;	Capex total
Durante a operação	Seguro de responsabilidade civil das atividades do contrato;	Valor do contrato
	Seguro para acidentes de trabalho;	Opex de mão-de-obra

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

- 5.13.1. 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%
- 5.13.2. 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%
- 5.13.3. 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%
- 5.13.4. 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%
- 5.13.5. 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%
- 5.13.6. 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%

5.14. OGMO

Quando aplicável sobre os serviços do terminal, a mão-de-obra operacional terceirizada em terminais portuários em portos organizados é realizada por Órgão Gestor de Mão-de-obra – OGMO.

O cálculo deve ser elaborado individualmente segundo as regulamentações locais.

5.15. DRAGAGEM DE MANUTENÇÃO

Não há modelagem para a inclusão desta rubrica no OPEX como função da movimentação ou de qualquer outra variável operacional, sendo função das condições geográficas da região aquaviária onde a instalação encontra-se instalada. Sempre que aplicável, deve considerar:

- ✓ Volume a ser dragado em berço(s)
- ✓ Período de recorrência

5.16. CUSTOS AMBIENTAIS

Este tópico deve compreender os Programas Ambientais Recorrentes a serem adotados pela instalação para a consecução de suas atividades dentro das leis e regulamentações vigentes e incidentes sobre a sua atividade.

Usualmente, estes custos são resultantes de algumas condições de contorno principais, tais como:

- ✓ Atividades atuais, pretéritas ou futuras executadas na área;
- ✓ Licença Ambiental ou dispensa de licenciamento;
- ✓ Órgão ambiental responsável pela emissão da licença;
- ✓ Alterações operacionais e estruturais propostas para a área;
- ✓ Situação atual da área; e
- ✓ Arcabouço legal.

O levantamento destes custos deve ser elaborado por pessoal especializado, considerando, em geral, os seguintes aspectos:

- ✓ Controle e Gerenciamento de Resíduos Sólidos
- ✓ Monitoramento e Controle de Efluentes Líquidos e Emissões Atmosféricas
- ✓ Controle e Monitoramento de Ruidos
- ✓ Controle de Pragas e Vetores
- ✓ Plano de Emergência Individual
- ✓ Plano de Ação de Emergência Coletivo / Plano de Ação Mutua
- ✓ Plano de Gerenciamento de Riscos

5.17. CONTINGÊNCIAS

Contingências são adicionadas às estimativas para proteger o resultado, ou lucratividade, final do projeto e contribuem no provável custo total do projeto. A inclusão de contingências dentro de uma estimativa de orçamento significa que a estimativa representa o compromisso financeiro total para um projeto. A contingência deve evitar a necessidade de apropriação de fundos adicionais e reduz o impacto da ultrapassagem do objetivo de custo do projeto.

É incluída acima da linha de base, baseado na percepção gerencial do licitante da probabilidade total de ocorrência de riscos desconhecidos associados ao projeto. Várias condições podem afetar o desempenho dos serviços, tais como falta de material no mercado, atraso na entrega, falta de mão-de-obra, aumento dos preços, períodos de chuvas por tempo muito prolongado, greves ou outras condições ou eventos impossíveis de estimar sua probabilidade e de quantificar e prever seus impactos.

As estimativas de contingências devem ser incluídas nas estimativas dos projetos para buscar cobrir, dentre outras, às seguintes condições – sempre que aplicáveis:

- ✓ Incipiência de informações;
- ✓ Deficiências ou falhas no desenvolvimento do projeto técnico e na execução do projeto;

- ✓ Critérios de tolerância nas especificações;
- ✓ Variabilidade nas durações do cronograma;
- ✓ Incertezas das estimativas de custo e prazo;
- ✓ Falhas ou indefinições na especificação do escopo do projeto e eventos extraordinários aleatórios;
- ✓ Inexistência, inconfiabilidade ou deficiência de registros históricos do passado;
- ✓ Variações na sensibilidade dos custos individuais de cada item;
- ✓ Quedas de produtividade;
- ✓ Incertezas e variações climáticas;
- ✓ Demandas ou regulamentações trabalhistas não consideradas;

Adicionalmente, a definição do percentual de contingências, deve considerar ainda:

- ✓ Qual proporção das instalações e ativos do arrendamento são existentes / se encontram em operação;
- ✓ Qual proporção do valor estimado refere-se à equipamentos cuja estimativa foi elaborada sobre uma base de dados bem consolidada;
- ✓ Se as intervenções são conhecidas e o escopo bem definido;
- ✓ Se o valor estimado permite que baixos percentuais de contingências sejam capazes de absorver as imprecisões e indefinições estimadas;

Sugere-se que o percentual para esta rubrica seja de, no mínimo, 5% (cinco por cento) de todos os custos estimados.



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



6. LEVANTAMENTO DE DADOS

A atividade de levantamento de dados – especialmente aquela desenvolvida no local da instalação – é primordial para a elaboração de uma boa análise.

Uma vez que futuras visitas recorrentes ao local tendem a ser mais difíceis e que os custos de deslocamentos aéreos são, usualmente, superiores aqueles de estadia, sugere-se que seja dedicado tempo razoável não apenas para visitar TODA a instalação mas também, para reuniões com os gerentes e profissionais que possam prestar as informações necessárias APRESENTANDO EVIDÊNCIAS DOCUMENTAIS além de prever a possibilidade de retorno ao local para dirimir dúvidas que surjam durante a análise das informações levantadas.

A seguir, são elencadas as informações a serem **idealmente** obtidas tendo as mesmas sido divididas em do tipo temporais (alteram-se com o passar do tempo) e atemporais (geralmente inalteradas com o passar do tempo) e que embasarão com propriedade, qualquer estudo de custos de OPEX e mesmo CAPEX a serem executados.

Sugere-se que as informações necessárias sejam enviadas antecipadamente ao responsável pela instalação de modo que, ou as mesmas (ou parte delas) seja recebida e analisada previamente antes da visita/reuniões ao local, permitindo que, pontos não esclarecidos, controversos ou questões não informadas sejam priorizadas durante a visita/reuniões.

6.1. Dados ATEMPORAIS – Lado Água

6.1.1. Dragagens

- 6.1.1.1. Necessidade
- 6.1.1.2. Tipo(s) de draga(s) utilizados
- 6.1.1.3. Capacidade da(s) draga(s) (m³)
- 6.1.1.4. Distancia de descarte
- 6.1.1.5. Prazos de dragagem
- 6.1.1.6. Custo unitário (R\$/m³)

6.1.2. Canal de Navegação

- 6.1.2.1. Extensão (da entrada do canal ao berço operado pelo terminal)
- 6.1.2.2. Largura
- 6.1.2.3. Profundidade de projeto
- 6.1.2.4. Embarcação de projeto
- 6.1.3. Berço de atracação
 - 6.1.3.1. Extensão
 - 6.1.3.2. Largura
 - 6.1.3.3. Tipo de paramento
 - 6.1.3.4. Profundidade de projeto
 - 6.1.3.5. Limite de aprofundamento da profundidade do berço
 - 6.1.3.6. Embarcação de projeto
 - 6.1.3.7. Quantidade de cabeços
 - 6.1.3.8. Tipos de cabeços e capacidade
 - 6.1.3.9. Tipo de pavimento do berço
 - 6.1.3.10. Resistência do pavimento
 - 6.1.3.11. Estado de conservação do berço:
 - 6.1.3.11.1. Pavimento
 - 6.1.3.11.2. Estruturas/ fundações
 - 6.1.3.11.3. Trilhos de equipamentos
 - 6.1.3.11.4. Galerias de utilidades
- 6.1.4. Tempos operacionais
 - 6.1.4.1. Tempo de bloqueio do berço (navegação de entrada e atracação da embarcação)
 - 6.1.4.2. Tempo Pré-Operação da embarcação (após atracada)
 - 6.1.4.3. Tempo Pós-Operação da embarcação (após concluída a operação até a desatracação)

- 6.1.4.4. Horas anuais de Operação no berço
- 6.1.4.5. Horas anuais improdutivas (condições climáticas, marés, “trimming” da embarcação, paralisações por intervenientes externos tais como fiscalização, trocas de turno) – pode-se pegar uma amostra de operações ou navios embarcações representativas operadas.

6.1.5. Eventuais conflitos operacionais no canal ou nos berços de atracação

6.2. Dados ATEMPORAIS – Lado Terra

- 6.2.1. Documentos Técnicos da Instalação
 - 6.2.1.1. Ano de início de operação
 - 6.2.1.2. Arranjos e Plano Diretor do Empreendimento
 - 6.2.1.3. Planta de Equipamentos do empreendimento
 - 6.2.1.4. Plantas de Fluxos, localização das Utilidades e suas rotas
 - 6.2.1.5. Terminal
 - 6.2.1.5.1. Horas anuais de operação total
 - 6.2.1.5.2. Dias semanais de operação
 - 6.2.1.5.3. Semanas Operacionais anuais
 - 6.2.1.5.4. Horas anuais de operação por equipamento
 - 6.2.1.5.5. Horas anuais de manutenção de cada equipamento
- 6.2.2. Tarifas Portuárias
 - 6.2.2.1. Tipos de tarifas pagas pelo terminal
 - 6.2.2.2. Tarifas unitárias e base de cálculo
- 6.2.3. Armazenamento DE PRODUTOS MOVIMENTADOS
 - 6.2.3.1. Produtos Movimentados (para cada um)
 - 6.2.3.1.1. Denominação
 - 6.2.3.1.2. Classificação
 - 6.2.3.1.3. Flamabilidade

- 6.2.3.1.4. Ponto de Fulgor
- 6.2.3.1.5. Tipo
- 6.2.3.1.6. Unidade de movimentação (toneladas, m³)
- 6.2.3.1.7. Densidade (ton/m³)
- 6.2.3.1.8. Consignação Média por Embarcação
- 6.2.3.1.9. Sentido de movimentação (embarque/desembarque)
- 6.2.3.1.10. Tipos de embarcação utilizada (Handy, Panamax, etc.)
- 6.2.3.1.11. Faixa de DWT das embarcações utilizadas (mínimo/máximo)

- 6.2.3.2. Capacidade por equipamento / ativo
(Ex.: tanques, esferas, vasos, etc.)

- 6.2.3.3. Idade dos equipamentos / ativos) – importante diferenciar os equipamentos existentes daqueles que serão adicionados

- 6.2.3.4. Dimensões dos equipamentos de armazenagem
(Altura, comprimento, largura, diâmetro)

- 6.2.3.5. Capacidade por área / edificação
(Ex.: por bacia de tanque)

- 6.2.3.6. Capacidade de armazenagens especiais
 - 6.2.3.6.1. Reefers ou com refrigeração

(Ex.: produtos que requerem armazenagem em temperatura controlada, tanques ou esferas refrigeradas, iso-containers)
 - 6.2.3.6.2. Produtos que requerem aquecimento

(Ex.: líquidos como parafina, asfalto, etc.)
 - 6.2.3.6.3. Áreas segregadas (para produtos tóxicos, explosivos ou iso-containers)

- 6.2.3.7. Tipo e Resistência dos pavimentos que recebem cargas operadas

- 6.2.4. Movimentação

- 6.2.4.1. Capacidades Globais Anuais do Terminal POR TIPO DE CARGA – INCLUSIVE ESPECIAIS
 - 6.2.4.1.1. Capacidade Semanal
 - 6.2.4.1.2. Capacidade Mensal
 - 6.2.4.1.3. Capacidade Anual
 - 6.2.4.1.4. PARA LÍQUIDOS - Quantidade mínima e máxima de tubulações normalmente conectadas e operadas de modo simultâneo por embarcação

(Quantidade e diâmetros)
- 6.2.4.2. Capacidade dos equipamentos / sistemas por unidade de tempo
- 6.2.4.3. Potência por equipamento / sistema listado em 6.2.4.2
- 6.2.4.4. Idade dos Equipamentos ou horas de utilização (para aqueles que possuem odômetros) – importante diferenciar os equipamentos existentes daqueles que serão adicionados.
 - 6.2.4.4.1. Classe de pressão, espessura (schedule) e materiais de todas as tubulações
 - 6.2.4.4.2. Menor diâmetro de tubulação de conexão com o berço (em polegadas)
 - 6.2.4.4.3. Maior diâmetro de tubulação de conexão com o berço (em polegadas)
 - 6.2.4.4.4. Plataformas e braços de carregamento rodoviário de líquidos

(Quantidade de veículos que podem ser carregados e/ou descarregados simultaneamente, diâmetro dos magotes ou braços de carregamento, quantidade de braços de carregamento ou mangotes que podem ser utilizados simultaneamente por veículo)
 - 6.2.4.4.5. Plataformas e braços de carregamento ferroviário de líquidos

(Quantidade de vagões ferroviários que podem ser carregados e/ou descarregados simultaneamente, diâmetro dos magotes ou braços de carregamento, quantidade de braços de carregamento ou mangotes que podem ser utilizados simultaneamente por veículo)

- 6.2.4.4.6. Vazão horária da menor bomba do terminal utilizada para carregamento de veículos
- 6.2.4.4.7. Vazão horária da maior bomba do terminal utilizada para carregamento de veículos
- 6.2.4.4.8. Vazão horária da menor bomba do terminal utilizada para descarregamento de veículos
- 6.2.4.4.9. Vazão horária da maior bomba do terminal utilizada para descarregamento de veículos
- 6.2.4.4.10. Vazão horária da menor bomba do terminal utilizada para carregamento de vagões ferroviários
- 6.2.4.4.11. Vazão horária da maior bomba do terminal utilizada para carregamento de vagões ferroviários
- 6.2.4.4.12. Vazão horária da menor bomba do terminal utilizada para descarregamento de vagões ferroviários
- 6.2.4.4.13. Vazão horária da maior bomba do terminal utilizada para descarregamento de vagões ferroviários
- 6.2.4.4.14. Vazão horária da menor bomba do terminal conectada com o berço
- 6.2.4.4.15. Vazão horária da maior bomba do terminal conectada com o berço
- 6.2.4.4.16. Vazão horária da menor bomba de embarcação conectada com o terminal
- 6.2.4.4.17. Vazão horária da maior bomba de embarcação conectada com o terminal
- 6.2.4.4.18. Braços de Carregamento Marítimo – diâmetro
- 6.2.4.4.19. Mangotes marítimos – menor diâmetro operado
- 6.2.4.4.20. Mangotes marítimos – maior diâmetro operado
- 6.2.4.4.21. Compressores

As capacidades dos equipamentos de movimentação e armazenagem, devem ser expressas em unidades ou unidades de peso ou volume (toneladas, quilos ou metros cúbicos) por unidade de tempo (minuto ou hora)

6.2.5. Áreas Não-Operacionais

6.2.5.1. Áreas por edificação administrativa

(Escritórios, vestiários, restaurante, cozinha, copa, oficinas/manutenção, tratamento de efluentes, etc.)

6.2.5.2. Função de cada edificação administrativa

6.2.5.3. Equipamentos de condicionamento de ar das edificações administrativas (quantidade e potencias individuais – em BTU)

6.2.6. Utilidades

6.2.6.1. Energia Elétrica

6.2.6.1.1. Tensão de fornecimento

6.2.6.1.2. Tensões de operação

6.2.6.1.3. Potência Instalada por subestação

6.2.6.1.4. Quantidade de subestações

6.2.6.1.5. Quantidade Total de Transformadores e potência individual de cada um

6.2.6.1.6. Geração independente

6.2.6.1.6.1. Necessidade

6.2.6.1.6.2. Equipamento utilizado e capacidade

6.2.6.1.6.3. Consumo horário de combustível do(s) equipamento(s) utilizado(s)

6.2.6.1.6.4. Horas utilizadas

6.2.6.1.6.5. Custo do equipamento (aquisição ou aluguel)

6.2.6.2. Ar Comprimido

6.2.6.2.1. Quantidade de compressores e tipo de cada um (pistão ou parafuso)

6.2.6.2.2. Potência de cada compressor

6.2.6.2.3. Vazão de cada compressor (m³/minuto)

6.2.6.2.4. Pontos de consumo de ar comprimido e vazão individual consumida (m³/minuto)

6.2.6.3. Sistema de Combate à Incêndio

6.2.6.3.1. Tipos de proteção contra incêndio

6.2.6.3.2. Para terminais de líquidos, quantidade de tanques protegidos por anéis de resfriamento e quantidade de anéis por tanque

- 6.2.6.3.3. Áreas protegidas por sistemas de sprinklers
- 6.2.6.3.4. Idade dos equipamentos ou horas de utilização total
- 6.2.6.3.5. Volume do reservatório
- 6.2.6.3.6. Quantidade e tipos de bombas
- 6.2.6.3.7. Capacidade em m³/hora de cada bomba
- 6.2.6.3.8. Potência de cada bomba (CV ou HP)
- 6.2.6.3.9. Diâmetro das linhas de incêndio (em polegadas)
- 6.2.6.4. Efluentes
 - 6.2.6.4.1. Tipos de efluentes gerados
 - 6.2.6.4.2. Fontes de geração
 - 6.2.6.4.3. Volume de cada um por unidade de tempo (hora, semana, mês ou ano)
 - 6.2.6.4.4. Tipo de tratamento previsto em licença ambiental
 - 6.2.6.4.5. Destinação final prevista em licença ambiental
 - 6.2.6.4.6. Idade dos equipamentos ou horas de utilização total
- 6.2.6.5. Resíduos
 - 6.2.6.5.1. Tipos de resíduos gerados
 - 6.2.6.5.2. Fontes de geração
 - 6.2.6.5.3. Volume ou peso de cada um por unidade de tempo (hora, semana, mês ou ano)
 - 6.2.6.5.4. Tipo de tratamento previsto em licença ambiental
 - 6.2.6.5.5. Destinação final prevista em licença ambiental
- 6.2.7. Veículos
 - 6.2.7.1. Quantidade e tipo de veículos próprios do terminal
 - 6.2.7.2. Ano de fabricação dos veículos próprios
 - 6.2.7.3. Quantidade e tipo de veículos alugados ao terminal
- 6.2.8. Pessoal
 - 6.2.8.1. Organograma contemplando todas as funções e informando a quantidade de pessoal para cada função

- 6.2.8.2. Regime de trabalho de cada função
- 6.2.8.3. Alocação de pessoal por área
- 6.2.8.4. Relação de funções e remunerações previstas na Convenção Coletiva das categorias empregadas no terminal
- 6.2.8.5. Relação de salários por função
- 6.2.8.6. Discriminação dos respectivos encargos, taxas e benefícios que compõem todo o custo de mão de obra
- 6.2.8.7. A relação e quantidades de funções a serem desempenhadas por terceiros e seus custos por função

- 6.2.9. Segurança Patrimonial
 - 6.2.9.1. Própria ou terceirizada?
 - 6.2.9.2. Equipe por turno
 - 6.2.9.3. Funções da equipe
 - 6.2.9.4. Equipamentos utilizados

- 6.2.10. Outros
 - 6.2.10.1. Segurança do Trabalho
 - 6.2.10.1.1. Equipe e escopo contratados
 - 6.2.10.1.2. Funções
 - 6.2.10.1.3. Custos unitários
 - 6.2.10.2. Contabilidade
 - 6.2.10.2.1. Escopo contratados
 - 6.2.10.3. Folha de Pagamento
 - 6.2.10.3.1. Escopo contratados
 - 6.2.10.4. Serviços Jurídicos
 - 6.2.10.4.1. Escopo contratados
 - 6.2.10.5. Fornecimento de Refeições
 - 6.2.10.5.1. Equipe e escopo contratados
 - 6.2.10.5.2. Funções
 - 6.2.10.5.3. Custos unitários

6.2.10.6. Assistências Médicas e Exames Ocupacionais

6.2.10.6.1. Escopo contratados

6.2.10.7. Manutenções e Reparos não citados anteriormente

6.2.10.7.1. Escopo contratados

6.2.10.7.2. Custos unitários

6.3. Dados Operacionais TEMPORAIS relativos aos ULTIMOS 36 MESES

6.3.1. Horas anuais de operação total

6.3.2. Dias semanais de operação

6.3.3. Semanas Operacionais anuais

6.3.4. Quantidade de atracções ocorridas em cada berço

6.3.5. Tempo de Espera para Atracção

(Maior tempo, menor tempo e tempo médio de espera para atracção ao longo do ano)

6.3.6. Maior embarcação operada em cada berço

6.3.7. Horas anuais de Operação no berço

6.3.8. Horas anuais improdutivas

(Condições climáticas, quantidade de dias anuais de chuva, horas de impedimentos operacionais devido às marés, horas gastas para “trimming” da embarcação, paralisações por intervenientes externos tais como fiscalização, trocas de turno)

6.3.9. Principais usuários dos berços de atracção

6.3.10. Relação de embarcações movimentadas nos últimos 3 anos com nome e características gerais (peso bruto, comprimento total, boca e calado) e tempos de operação e ocupação do berço.

6.3.11. Número de embarcações operadas

- 6.3.12. Observações sobre modais, características e sazonalidade das movimentações ao longo do período de existência da instalação
- 6.3.13. Relação de equipamentos utilizados na movimentação portuária incluindo tipo, descrição, fabricante, capacidade e movimentação horária.
- 6.3.14. Horas anuais de operação por equipamento
- 6.3.15. Horas anuais de manutenção de cada equipamento
- 6.3.16. Total Mensal de Movimentação do terminal ao longo dos últimos 36 meses:
 - 6.3.16.1. Por sentido
 - 6.3.16.2. Por TIPO DE CARGA movimentado
 - 6.3.16.3. Por modal (aquaviário marítimo ou fluvial, ferroviário, rodoviário) Inbound
 - 6.3.16.4. Por modal (aquaviário marítimo ou fluvial, ferroviário, rodoviário) Outbound
 - 6.3.16.5. Inbound - Por tipo de armazenagem especial
 - 6.3.16.6. Outbound - Por tipo de armazenagem especial
- 6.3.17. Navegação
 - 6.3.17.1. Tarifas Portuárias
 - 6.3.17.1.1. Tipos de tarifas pagas pelo terminal
 - 6.3.17.1.2. Tarifas unitárias e base de cálculo
 - 6.3.17.1.3. Custos Anuais
 - 6.3.17.2. Rebocadores utilizados
 - 6.3.17.2.1. Quantidade,
 - 6.3.17.2.2. Sentido de operação,
 - 6.3.17.2.3. Potência individual,
 - 6.3.17.2.4. Custo individual por operação
 - 6.3.17.3. Dragagens
 - 6.3.17.3.1. Volumes dragados (m³)

- 6.3.17.3.2. Tipo(s) de draga(s) utilizados
 - 6.3.17.3.3. Capacidade da(s) draga(s) (m³)
 - 6.3.17.3.4. Distancia de descarte
 - 6.3.17.3.5. Prazos de dragagem
 - 6.3.17.3.6. Custo unitário (R\$/m³)
 - 6.3.17.3.7. Custos anuais
- 6.3.18. Insumos à produção agregados aos produtos movimentados no terminal
(Ex.: líquidos aglomerantes para pilhas de minérios, lacres, rótulos, requalificações de vasilhames, etc.)
- 6.3.18.1. Descrição e características
 - 6.3.18.2. Quantidades consumidas por tipo
 - 6.3.18.3. Custos unitários
 - 6.3.18.4. Custos totais
- 6.3.19. Utilidades
- 6.3.19.1. Energia Elétrica
 - 6.3.19.1.1. Consumo nos últimos 36 meses
 - 6.3.19.1.2. Demandas (Ponta e Fora de Ponta, Seca e Úmida)
 - 6.3.19.1.3. Custo Total mensal pago nos últimos 36 meses com base em faturas das concessionárias de energia
 - 6.3.19.1.4. Consumos por equipamento
 - 6.3.19.1.5. Consumo por área
 - 6.3.19.1.6. Consumo total mensal
 - 6.3.19.1.7. Geração independente
 - 6.3.19.1.7.1. Utilização nos últimos 36 meses
 - 6.3.19.1.7.2. Horas utilizadas por equipamento
 - 6.3.19.1.7.3. Equipamento utilizado e capacidade
 - 6.3.19.1.7.4. Consumo horário de combustível do(s) equipamento(s) utilizado(s)

- 6.3.19.1.7.5. Custo do equipamento (aquisição ou aluguel)
- 6.3.19.1.7.6. Despesas de combustível e lubrificação
- 6.3.19.2. Água Industrial (não potável)
 - 6.3.19.2.1. Tipo de abastecimento (poços, fornecimento de terceiros ou de empresa de saneamento)
 - 6.3.19.2.2. Tipo de reservatório e capacidade de armazenamento
 - 6.3.19.2.3. Consumo mensal total
 - 6.3.19.2.4. Custo mensal
 - 6.3.19.2.5. Pontos de consumo (listar tipos e quantidades)
- 6.3.19.3. Água Potável
 - 6.3.19.3.1. Tipo de abastecimento (poços, fornecimento de terceiros ou de empresa de saneamento)
 - 6.3.19.3.2. Tipo de reservatório e capacidade de armazenamento
 - 6.3.19.3.3. Consumo mensal total
 - 6.3.19.3.4. Custo mensal
 - 6.3.19.3.5. Pontos de consumo (listar tipos e quantidades)
- 6.3.19.4. Sistema de Combate à Incêndio
 - 6.3.19.4.1. Quantidade ocorrências reais
 - 6.3.19.4.2. Quantidade de exercícios simulados
- 6.3.19.5. Efluentes
 - 6.3.19.5.1. Tipos de efluentes gerados
 - 6.3.19.5.2. Volume de cada um
 - 6.3.19.5.3. Tipo de tratamento
 - 6.3.19.5.4. Destinação final
 - 6.3.19.5.5. Custo de tratamento por unidade de volume
 - 6.3.19.5.6. Custo de destinação por unidade de volume
- 6.3.19.6. Resíduos
 - 6.3.19.6.1. Tipos de resíduos gerados
 - 6.3.19.6.2. Fontes de geração
 - 6.3.19.6.3. Volume ou peso de cada um por unidade de tempo (hora, semana, mês ou ano)
 - 6.3.19.6.4. Tipo de tratamento

- 6.3.19.6.5. Destinação final
 - 6.3.19.6.6. Custo de tratamento por unidade de volume ou peso
 - 6.3.19.6.7. Custo de destinação por unidade de volume ou peso
 - 6.3.19.6.8. Os custos previstos para cada utilidade consumida mencionada anteriormente
- 6.3.20. Veículos
- 6.3.20.1. Quantidade e tipo de veículos próprios utilizados pelo terminal
 - 6.3.20.2. Distancias percorridas por ano por cada veículo próprio
 - 6.3.20.3. Custo total anual dos veículos próprios
 - 6.3.20.4. Custo total dos veículos alugados
 - 6.3.20.5. Custo dos combustíveis
 - 6.3.20.6. Custos das manutenções (serviços + peças/fluidos de reposição)
 - 6.3.20.7. Quantidade e tipo de veículos alugados ao terminal
 - 6.3.20.8. Distancias percorridas por ano por cada veículo alugado
 - 6.3.20.9. Custo total anual dos veículos alugados
 - 6.3.20.10. Motoristas são terceirizados também?
- 6.3.21. Comunicação
- 6.3.21.1. Custo anual de comunicação (telefone e internet)
- 6.3.22. Pessoal nos últimos 36 meses
- 6.3.22.1. Custo Mensal da Folha de Pagamento do terminal - com base em dados do INSS e FGTS
 - 6.3.22.2. Custo Total da Folha de Pagamento COM TODOS OS ENCARGOS E TAXAS- com base em dados do INSS e FGTS
- 6.3.23. Segurança Patrimonial

- 6.3.23.1. Custos anuais
- 6.3.23.2. Custos de equipamentos utilizados
- 6.3.24. Seguros nos últimos 36 meses
 - 6.3.24.1. Coberturas seguradas
 - 6.3.24.2. Valores Segurados
 - 6.3.24.3. Custo Mensal de seguros do terminal por tipo de seguro
- 6.3.25. Manutenção
 - 6.3.25.1. Custos de reposição de manutenção DE EQUIPAMENTOS incluindo os custos dos materiais de reposição - base em:
 - 6.3.25.1.1. Budget do terminal
 - 6.3.25.1.2. Notas fiscais de materiais
 - 6.3.25.1.3. Notas fiscais de serviços de terceiros
 - 6.3.25.1.4. Notas fiscais de alugueis de equipamentos para manutenção
 - 6.3.25.2. Custos de reposição de manutenção PREDIAL incluindo os custos dos materiais de reposição - base em:
 - 6.3.25.2.1. Budget do terminal
 - 6.3.25.2.2. Notas fiscais de materiais
 - 6.3.25.2.3. Notas fiscais de serviços de terceiros
 - 6.3.25.2.4. Notas fiscais de alugueis de equipamentos para manutenção
- 6.3.26. Outros Custos
 - 6.3.26.1. Segurança do Trabalho
 - 6.3.26.1.1. Equipe e escopo contratados
 - 6.3.26.1.2. Funções
 - 6.3.26.1.3. Custos unitários
 - 6.3.26.1.4. Custos Anuais
 - 6.3.26.2. Contabilidade
 - 6.3.26.2.1. Escopo contratados
 - 6.3.26.2.2. Custos Anuais
 - 6.3.26.3. Folha de Pagamento

- 6.3.26.3.1. Escopo contratados
- 6.3.26.3.2. Custos Anuais
- 6.3.26.4. Serviços Jurídicos
 - 6.3.26.4.1. Escopo contratados
 - 6.3.26.4.2. Custos Anuais
- 6.3.26.5. Fornecimento de Refeições
 - 6.3.26.5.1. Equipe e escopo contratados
 - 6.3.26.5.2. Funções
 - 6.3.26.5.3. Custos unitários
 - 6.3.26.5.4. Custos Anuais
- 6.3.26.6. Assistências Médicas e Exames Ocupacionais
 - 6.3.26.6.1. Escopo contratados
 - 6.3.26.6.2. Custos Anuais
- 6.3.26.7. Manutenções e Reparos não citados anteriormente
 - 6.3.26.7.1. Escopo contratados
 - 6.3.26.7.2. Custos unitários
 - 6.3.26.7.3. Custos Anuais

6.4. Documentos a serem anexados sempre que possível

- 6.4.1. Sondagens de solo existentes – cópias
- 6.4.2. Levantamentos topográficos e planialtimétricos em formato AutoCad (DWG) ou Adobe (PDF)
- 6.4.3. Levantamentos batimétricos
- 6.4.4. Cartas náuticas de acesso aquaviário
- 6.4.5. Arranjos e Plano Diretor do Empreendimento em formato .DWG (AutoCad) ou .PDF (Adobe)
- 6.4.6. Relação de equipamentos e sistemas utilizados na área e no berço de atracação com as suas respectivas capacidades estáticas e/ou dinâmicas, quantidade de horas em operação anuais, marcas e modelos.

- 6.4.7. Plantas e desenhos das instalações e edificações apresentando os principais equipamentos da área em formato .DWG (AutoCad) ou .PDF (Adobe)
- 6.4.8. Planta do berço de atracação informando dimensões (comprimento, largura da faixa de cais, profundidade), características construtivas e capacidades de suporte também dos cabeços e defensas – mesmo que públicos, quando aplicável, preferencialmente em formato AutoCad (DWG)
- 6.4.9. Plantas de Fluxos, localização das Utilidades e suas rotas em formato .DWG (AutoCad) ou .PDF (Adobe)
- 6.4.10. Dados de fluxo e movimentações de entrada e saída de cargas da concessão por sentido de fluxo, origem, destino, tipo, característica, modal e sazonalidade ao longo dos últimos 5 anos.
- 6.4.11. Lista completa de todos os equipamentos, sistemas e ferramentas (inclusive softwares) – identificando os fabricantes.
- 6.4.12. Valores de reposição de todos os equipamentos, sistemas e ferramentas (inclusive softwares) com detalhamento de créditos de PIS/COFINS
- 6.4.13. Relação de autuações ambientais e Termos de Acordo de Conduta pactuados com o órgão ambiental nos últimos 10 anos (4).
- 6.4.14. Balanço Contábil dos últimos 3 anos da instalação (4)
- 6.4.15. Relação de todos os colaboradores da arrendatária nas operações do terminal e detalhamento da Folha de Pagamento, apresentando Título do Cargo, Função, Salário Base, Carga Horário e todos os Encargos correspondentes (3)
- 6.4.16. A relação e quantidades de funções a serem desempenhadas por terceiros e seus custos e encargos por função no local de arrendamento (3);
- 6.4.17. Detalhamento dos Custos de Tarifas Portuárias nos últimos 36 meses;
- 6.4.18. Detalhamento dos Custos de Remuneração à Autoridade Portuária, conforme contrato de Arrendamento nos últimos 36 meses;
- 6.4.19. Detalhamento de todos os custos ambientais do Terminal (1) (3);

- 6.4.20. Detalhamento dos Créditos de PIS/COFINS (3).
- 6.4.21. Detalhamento das Doações e Patrocínios (1) para serem destacados do custo operacional;
- 6.4.22. Detalhamento de quaisquer custos e despesas cujo valor total desembolsado anualmente represente 5% ou mais do orçamento anual da instalação.
- 6.4.23. Sempre que possível (o item possua especificação, qualificação e quantificação), devem ser obtidas três propostas de fornecimento junto à fornecedores tradicionais do mercado.
- 6.4.24. Adicionalmente, especial atenção deve ser dada às infraestruturas, particularmente aquelas em concreto as quais podem ser de origem congênita – nascem com a estrutura – ou são adquiridas ao longo de sua vida, devido à ação direta de inúmeros agentes externos, incluindo usuários, ou ainda fenômenos físicos, entre eles, choques, terremotos, incêndios, enchentes, explosões, recalques e variações de temperatura. Para identificar as causas das patologias do concreto é preciso observar suas manifestações que ocorrem normalmente nas partes externas das estruturas. No entanto, existem partes externas que não são normalmente visualizadas, como aquelas total ou parcialmente enterradas (fundações, arrimos, piscinas); as faces internas das juntas de dilatação; e as do interior de galerias e reservatórios. As manifestações a seguir podem indicar a existência de patologias do concreto.
- ✓ Fissuras e Trincas
 - ✓ Desagregação
 - ✓ Erosão e Desgaste
 - ✓ Disgregação (Desplacamento ou Esfoliação)
 - ✓ Segregação
 - ✓ Manchas
 - ✓ Eflorescência
 - ✓ Calcinação

- ✓ Flechas Exageradas
- ✓ Perda de Aderência Entre Concretos (nas juntas de concretagem)
- ✓ Porosidade
- ✓ Permeabilidade

6.5. Informações a serem obtidas junto à EPL

Devem ser obtidas junto À EPL os seguintes dados preliminares para a elaboração de custos:

6.5.1. Valor do Contrato

6.6. Notas:

- (1) Referenciados em Notas Fiscais 36 últimos meses consecutivos
- (2) Referenciado em 3 propostas para o mesmo escopo, originadas de diferentes fornecedores nos últimos 12 meses
- (3) Referenciado em cópias de documentos oficiais de recolhimento (INSS, FGTS, etc.)
- (4) Cópias dos documentos

7. CONSTRUÇÃO DO RELATÓRIO DE ANÁLISE OPERACIONAL

7.1. Benchmarks

7.1.1. Greenfield

7.1.2. Brownfield

7.2. Mão de Obra

7.2.1. Operação

7.2.1.1. Equipe

7.2.1.2. Salários

7.2.1.3. Encargos

7.2.2. Manutenção

7.2.2.1. Equipe

7.2.2.2. Salários

7.2.2.3. Encargos

7.2.3. Administração

7.2.3.1. Equipe

7.2.3.2. Salários

7.2.3.3. Encargos

7.3. Utilidades

7.3.1. Eletricidade

7.3.2. Água

7.3.3. Comunicações

7.4. Manutenção

7.4.1. Equipamentos

7.4.2. Infraestrutura e Edificações

7.4.3. Dragagem

7.5. Custos Gerais e Administrativos

7.5.1. Limpeza

7.5.2. Contabilidade, Jurídico e Consultores

7.5.3. Elaboração de folha de Pagamento

7.5.4. Treinamentos e Assistência Educacional

7.5.5. Viagens, Reuniões e Eventos

7.5.6. Seguros na Operação

7.5.6.1. Riscos Nomeados/Multirrisco

7.5.6.2. Responsabilidade Civil

7.5.6.3. Acidentes do Trabalho

7.5.6.4. Garantia de Execução do Contrato

7.5.7. Segurança

7.5.8. Veículos / Combustíveis

7.5.9. Outros custos

7.6. Tarifas Portuárias

7.7. Programas Ambientais

7.8. Contingências

7.9. Seguros Durante as Obras

7.9.1. Riscos de Engenharia

7.9.2. Responsabilidade Civil Cruzada das Obras

7.10. Custo do Leilão

7.11. Ressarcimento do EVETEA

8. APÊNDICES

8.1. Características principais de produtos comumente operados em terminais de combustíveis líquidos

Característica	Descrição	Unid	PRODUTO					Etanol Hidratado
			Diesel S-10	Diesel S-500	Biodiesel B-100	Gasolina A - Premium	Gasolina C - Comum	
Numero ONU		-	1202	1202	3082	1203	3475	1170
Classe de Risco		-	3	3	9	3	3	3
Numero de Risco	Líquido combustível - qualquer líquido que tenha ponto de fulgor, em vaso fechado, igual ou superior à 37,8°C	-	30	30	90	33	33	33
Classificação	Líquido inflamável - qualquer líquido que tenha ponto de fulgor, em vaso fechado, inferior à 37,8°C	-	Líquido inflamável	Líquido inflamável	Líquido NÃO INFLAMÁVEL	Líquido inflamável	Líquido inflamável	Líquido inflamável
Classificação 17505 - parte 1 - pag. 19 - Tabela 1		-	Categoria 3	Categoria 3	Combustível Classe III B	Categoria 1	Categoria 2	Categoria 2
Ponto de Fulgor	Menor temperatura corrigida para a pressão barométrica de 101,3 kPa (760 mm Hg) na qual a aplicação de uma fonte de ignição faz com que os vapores da amostra se inflamem (a chama aparece e propaga-se instantaneamente sob toda a superfície da amostra), porém não mantendo a combustão, sob condições específicas de ensaio.	°C	38°C (método NBR 7974)	38°C (método NBR 7974)	min. 100°C (940 hPa) (ASTM D-93 Copo fechado)	< 0°C	< 0°C	13°C (copo fechado)
Ponto de Ebulição	Temperatura em que a pressão de vapor de um líquido é igual à pressão atmosférica ao redor - considerada esta como 760 mm Hg.	°C	150°C - 471°C	150°C - 471°C	> 200°C	20° - 200°C	> 35°C	77°C
Pressão de Vapor	Pressão na qual um líquido e seu vapor coexistem em equilíbrio a uma determinada temperatura.	kPa	0,4 (40°C)	0,4 (40°C)	< 2 mm Hg	62 (max) (37,8°C)	79 (max) (37,8°C)	5,8 kPa a 20°C
Densidade Relativa		ton/m³	0,815 - 0,853 @ 20°C (NBR 7974)	0,815 - 0,865 @ 20°C (NBR 7974)	0,8795 - 0,8820 @ 20°C (NBR 7974)	0,72 - 0,77	0,73 - 0,77	0,8 (água 4°C = 1)
Temperatura de Auto-ignição / Ponto de Combustão	Menor temperatura corrigida para uma pressão de 760 mm Hg (101,3 kPa) na qual a aplicação de uma chama de ensaio causa a ignição e sustentação da queima dos vapores da amostra por no mínimo 3 segundos sob as condições específicas do ensaio (NBR 11341).	°C	>= 225°C	210°C	261°C	>250°C	>250°C	363°C
Taxa de Evaporação		-	N.A.	N.A.	N.A.	>1 (Acetato de n-Butilal.)	>1 (Acetato de n-Butilal.)	N.A.
Limite Inferior de Flammabilidade/Explosividade	Faixa de concentração de um gás ou vapor em que pode ocorrer a combustão ou explosão na presença de fonte de ignição. Encontra-se entre dois valores - superior e inferior - abaixo ou acima dos quais a mistura é muito pobre ou muito rica e não ocorre.	%	1% vol	0,5 % vol	N.A.	1,30%	1,30%	3,30%
Limite Superior de Flammabilidade/Explosividade		%	6% vol	5,5 % vol	N.A.	7,10%	7,10%	19%
Densidade do Vapor		-	> 2 (ar = 1)	N.A.	> 1	3 - 4 (ar = 1)	3 - 4 (ar = 1)	1,6 (ar = 1)
Solubilidade		-	Insolúvel em água, Solúvel em solventes orgânicos	Insolúvel em água, Solúvel em solventes orgânicos	Insolúvel na água	Insolúvel em água, Solúvel em solventes orgânicos	Insolúvel em água, Solúvel em solventes orgânicos	Miscível em água, éter etílico, acetona e clorofórmio. Solúvel em benzeno.
Viscosidade		variada	2,0-4,5 cSt a 40°C (Método: ASTM D-445)	2,0-5,0 cSt @ 40°C (Método: ASTM D-445)	3 - 6 mm ² /s (Método: ASTM-D445)	N.A.	N.A.	1,20 cP a 20°C
Extinção do Incêndio		-	Espectro para Hidrocarbonetos	Espectro para Hidrocarbonetos	Espectro para Hidrocarbonetos	Espectro resistente ao álcool	Espectro resistente ao álcool	Espectro resistente ao álcool
pH		-	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	6 - 8
Ponto de Fusão		°C	-40°C a -6°C	-40°C a -6°C	-4°C a 2°C	N.A.	N.A.	-117°C

OBSERVAÇÕES:
 1.) Líquido instável - líquido que, no estado puro ou como comercialmente produzido ou transportado, pode polimerizar violentamente, decompor, sob reações de condensação ou tornar-se autreativo sob condições de choque, pressão ou temperatura.
 2.) Tanque atmosférico - até 6,9 kPa (1 psig)
 3.) Tanque de baixa pressão - superior a 6,9 kPa (1 psig) e inferior a 103,4 kPa (15 psig)
 4.) Vaso de Pressão - superior a 103,4 kPa (15 psig)
 5.) Pressão Atmosférica = 1,01325 x 10⁵ Pa = 101,325 kPa = 0,101325 bar = 1,01325 bar = 760 mm Hg = 1,01325 bar = 14,6959 psi = 101,397 mca

8.2. Vazões recomendadas para tubulações em função do diâmetro e velocidade

Vazões Recomendadas para Tubulações (densidade 0,8 ton/m³ e velocidade de 2,5 m/s)												1	
Diametro da Tubulação	polegadas	3	4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	
Densidade do Produto Movimentado	ton/m³	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
Velocidade do Produto na Tubulação	m/s	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
Vazão da Tubulação	m³/h	41	73	164	292	456	657	894	1.167	1.478	1.824	2.627	
	ton/hora	33	58	131	233	365	525	715	934	1.182	1.459	2.101	

Vazões Recomendadas para Tubulações (densidade 0,8 ton/m³ e velocidade de 3,0 m/s)												2	
Diametro da Tubulação	polegadas	3	4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	
Densidade do Produto Movimentado	ton/m³	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
Velocidade do Produto na Tubulação	m/s	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Vazão da Tubulação	m³/h	49	88	197	350	547	788	1.073	1.401	1.773	2.189	3.152	
	ton/hora	39	70	158	280	438	630	858	1.121	1.418	1.751	2.522	

Vazões Recomendadas para Tubulações (densidade 0,8 ton/m³ e velocidade de 3,5 m/s)												3	
Diametro da Tubulação	polegadas	3	4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	
Densidade do Produto Movimentado	ton/m³	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
Velocidade do Produto na Tubulação	m/s	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
Vazão da Tubulação	m³/h	57	102	230	409	638	919	1.251	1.634	2.069	2.554	3.677	
	ton/hora	46	82	184	327	511	735	1.001	1.308	1.655	2.043	2.942	

Vazões Recomendadas para Tubulações (densidade 0,85 ton/m³ e velocidade de 2,5 m/s)												4	
Diametro da Tubulação	polegadas	3	4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	
Densidade do Produto Movimentado	ton/m³	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Velocidade do Produto na Tubulação	m/s	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
Vazão da Tubulação	m³/h	41	73	164	292	456	657	894	1.167	1.478	1.824	2.627	
	ton/hora	35	62	140	248	388	558	760	992	1.256	1.551	2.233	

Vazões Recomendadas para Tubulações (densidade 0,85 ton/m³ e velocidade de 3,0 m/s)												5	
Diametro da Tubulação	polegadas	3	4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	
Densidade do Produto Movimentado	ton/m³	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Velocidade do Produto na Tubulação	m/s	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Vazão da Tubulação	m³/h	49	88	197	350	547	788	1.073	1.401	1.773	2.189	3.152	
	ton/hora	42	74	167	298	465	670	912	1.191	1.507	1.861	2.679	

Vazões Recomendadas para Tubulações (densidade 0,85 ton/m³ e velocidade de 3,5 m/s)												6	
Diametro da Tubulação	polegadas	3	4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	
Densidade do Produto Movimentado	ton/m³	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Velocidade do Produto na Tubulação	m/s	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
Vazão da Tubulação	m³/h	57	102	230	409	638	919	1.251	1.634	2.069	2.554	3.677	
	ton/hora	49	87	195	347	543	781	1.064	1.389	1.758	2.171	3.126	

Vazões Recomendadas para Tubulações (densidade 0,9 ton/m³ e velocidade de 2,5 m/s)												7	
Diametro da Tubulação	polegadas	3	4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	
Densidade do Produto Movimentado	ton/m³	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Velocidade do Produto na Tubulação	m/s	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
Vazão da Tubulação	m³/h	41	73	164	292	456	657	894	1.167	1.478	1.824	2.627	
	ton/hora	37	66	148	263	410	591	804	1.051	1.330	1.642	2.364	

Vazões Recomendadas para Tubulações (densidade 0,9 ton/m³ e velocidade de 3,0 m/s)												8	
Diametro da Tubulação	polegadas	3	4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	
Densidade do Produto Movimentado	ton/m³	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Velocidade do Produto na Tubulação	m/s	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Vazão da Tubulação	m³/h	49	88	197	350	547	788	1.073	1.401	1.773	2.189	3.152	
	ton/hora	44	79	177	315	493	709	965	1.261	1.596	1.970	2.837	

Vazões Recomendadas para Tubulações (densidade 0,9 ton/m³ e velocidade de 3,5 m/s)												9	
Diametro da Tubulação	polegadas	3	4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	
Densidade do Produto Movimentado	ton/m³	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Velocidade do Produto na Tubulação	m/s	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
Vazão da Tubulação	m³/h	57	102	230	409	638	919	1.251	1.634	2.069	2.554	3.677	
	ton/hora	52	92	207	368	575	827	1.126	1.471	1.862	2.298	3.310	

Vazões Recomendadas para Tubulações (densidade 0,95 ton/m³ e velocidade de 2,5 m/s)												10	
Diametro da Tubulação	polegadas	3	4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	
Densidade do Produto Movimentado	ton/m³	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Velocidade do Produto na Tubulação	m/s	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
Vazão da Tubulação	m³/h	41	73	164	292	456	657	894	1.167	1.478	1.824	2.627	
	ton/hora	39	69	156	277	433	624	849	1.109	1.404	1.733	2.495	

Vazões Recomendadas para Tubulações (densidade 0,95 ton/m³ e velocidade de 3,0 m/s)												11	
Diametro da Tubulação	polegadas	3	4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	
Densidade do Produto Movimentado	ton/m³	0,95	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Velocidade do Produto na Tubulação	m/s	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Vazão da Tubulação	m³/h	49	88	197	350	547	788	1.073	1.401	1.773	2.189	3.152	
	ton/hora	47	74	167	298	465	670	912	1.191	1.507	1.861	2.679	

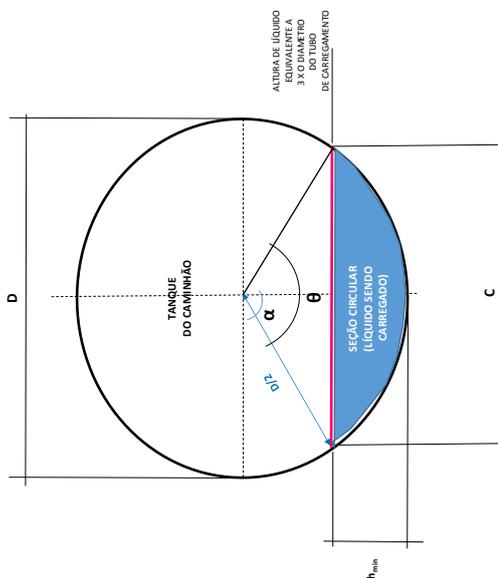
Vazões Recomendadas para Tubulações (densidade 0,95 ton/m³ e velocidade de 3,5 m/s)												12	
Diametro da Tubulação	polegadas	3	4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	
Densidade do Produto Movimentado	ton/m³	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Velocidade do Produto na Tubulação	m/s	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
Vazão da Tubulação	m³/h	57	102	230	409	638	919	1.251	1.634	2.069	2.554	3.677	
	ton/hora	55	97	218	388	607	873	1.189	1.553	1.965	2.426	3.494	

Vazões Recomendadas para Tubulações (densidade 1,0 ton/m³ e velocidade de 2,5 m/s)												13	
Diametro da Tubulação	polegadas	3	4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	
Densidade do Produto Movimentado	ton/m³	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Velocidade do Produto na Tubulação	m/s	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
Vazão da Tubulação	m³/h	41	73	164	292	456	657	894	1.167	1.478	1.824	2.627	
	ton/hora	41	73	164	292	456	657	894	1.167	1.478	1.824	2.627	

Vazões Recomendadas para Tubulações (densidade 1,0 ton/m³ e velocidade de 3,0 m/s)												14	
Diametro da Tubulação	polegadas	3	4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	
Densidade do Produto Movimentado	ton/m³	1,00	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Velocidade do Produto na Tubulação	m/s	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Vazão da Tubulação	m³/h	49	88	197	350	547	788	1.073	1.401	1.773	2.189	3.152	
	ton/hora	49	74	167	298	465	670	912	1.191	1.507	1.861	2.679	

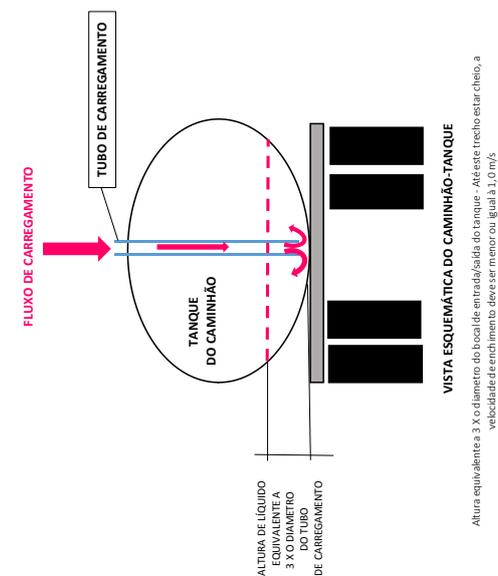
Vazões Recomendadas para Tubulações (densidade 1,0 ton/m³ e velocidade de 3,5 m/s)												15	
Diametro da Tubulação	polegadas	3	4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	
Densidade do Produto Movimentado	ton/m³	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Velocidade do Produto na Tubulação	m/s	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
Vazão da Tubulação	m³/h	57	102	230	409	638	919	1.251	1.634	2.069	2.554	3.677	
	ton/hora	57	102	230	409	638	919	1.251	1.634	2.069	2.554	3.677	

8.3. Cálculo do % a ser carregado com velocidade reduzida nos tanques rodoviários.



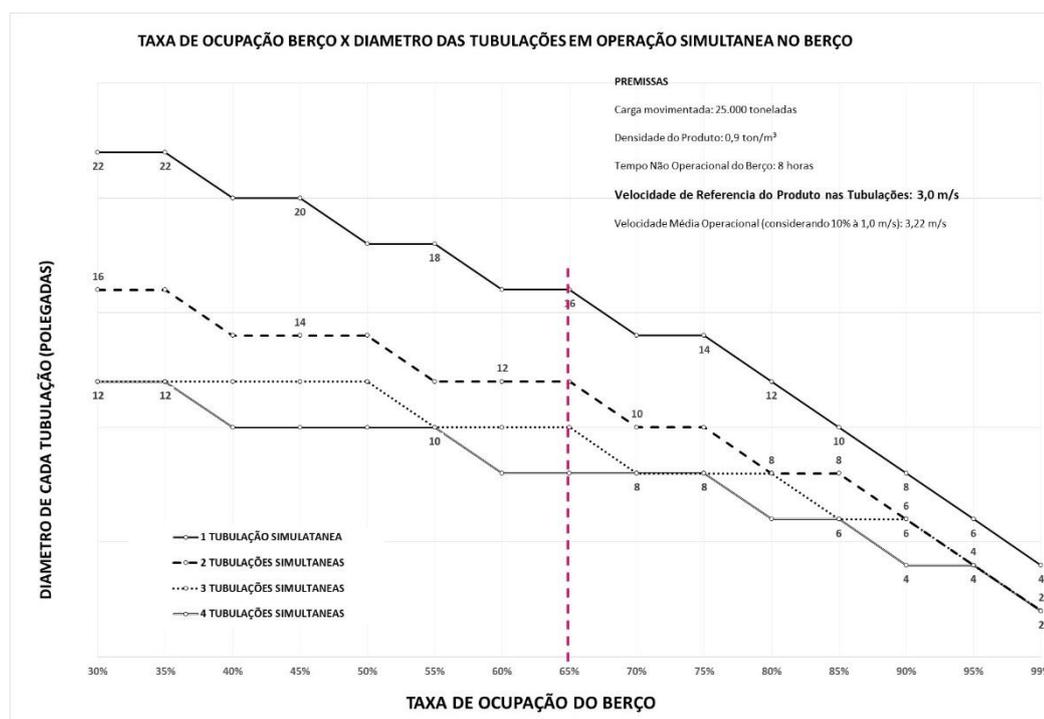
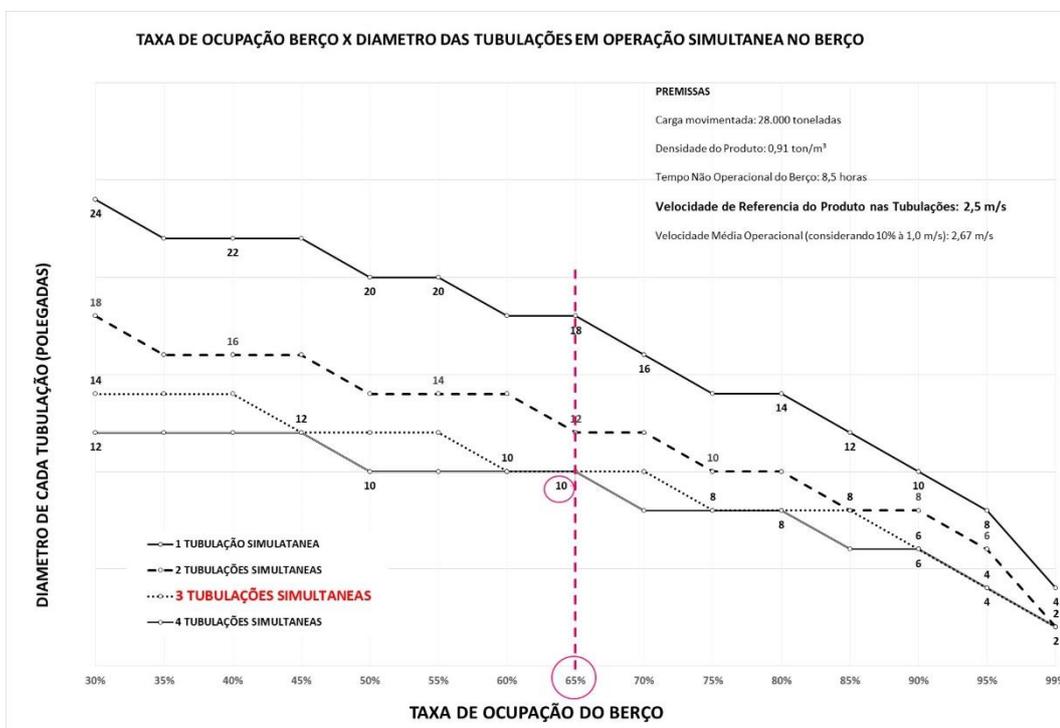
SÍMBOLO	VARIÁVEL	UNIDADE	CENÁRIO COM DIÂMETRO DO TANQUE = 1,6m				CENÁRIO COM DIÂMETRO DO TANQUE = 1,7m				CENÁRIO COM DIÂMETRO DO TANQUE = 1,8m			
			200	1.700	1.600	1.600	200	1.700	1.700	1.700	200	1.800	1.800	1.800
Q	VAZÃO DA BOMBA	m ³ /h	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	
D	DIÂMETRO DO TANQUE	mm	1.700	1.600	1.600	1.700	1.700	1.700	1.700	1.800	1.800	1.800	1.800	
V ₀	VOLUME DE ARRANDEAMENTO DO TANQUE	m ³	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00		
V ₁	VOLUME LÍQUIDO DO TANQUE	m ³	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00		
L	COMPRIMENTO DO COMPARTIMENTO DO TANQUE	m	2,20	2,49	2,49	2,20	2,20	2,20	2,20	1,96	1,96	1,96		
d	DIÂMETRO DO TUBO DE CARREGAMENTO	pol	4	6	4	6	4	6	4	6	4	6		
h _{min}	ALTURA MÍNIMA DO LÍQUIDO NO TANQUE PARA V > L10 (m³) (API 2003)	m	0,3048	0,4572	0,3048	0,3048	0,4572	0,3048	0,4572	0,3048	0,4572	0,3048		
α	Ângulo α	graus	50,10	51,76	64,63	51,76	64,63	50,10	62,48	48,60	60,53	48,60		
θ	Ângulo θ	graus	100,21	103,51	129,26	103,51	129,26	100,21	124,95	97,20	121,06	97,20		
C	COMPRIMENTO DA CORDA	m	1,75	1,81	2,26	1,81	2,26	1,75	2,18	1,70	2,11	1,70		
S	ÁREA DA SEÇÃO CIRCULAR	m ²	1,00	0,99	1,31	0,99	1,31	1,00	1,34	1,01	1,36	1,01		
V ₂	VOLUME DA SEÇÃO CIRCULAR	m ³	0,28	0,27	0,47	0,27	0,47	0,28	0,49	0,29	0,51	0,29		
t	TEMPO EM VELOCIDADE REDUZIDA	horas e minutos	0,61	0,66	1,18	0,66	1,18	0,61	1,08	0,61	1,08	0,56		
	% DO TANQUE QUE DEVE SER CARREGADO COM VELOCIDADE REDUZIDA		0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00		
	VALOR ADOPTADO PARA CÁLCULOS		12,2%	13,3%	23,6%	13,3%	23,6%	12,2%	21,7%	11,2%	20,0%	11,2%		

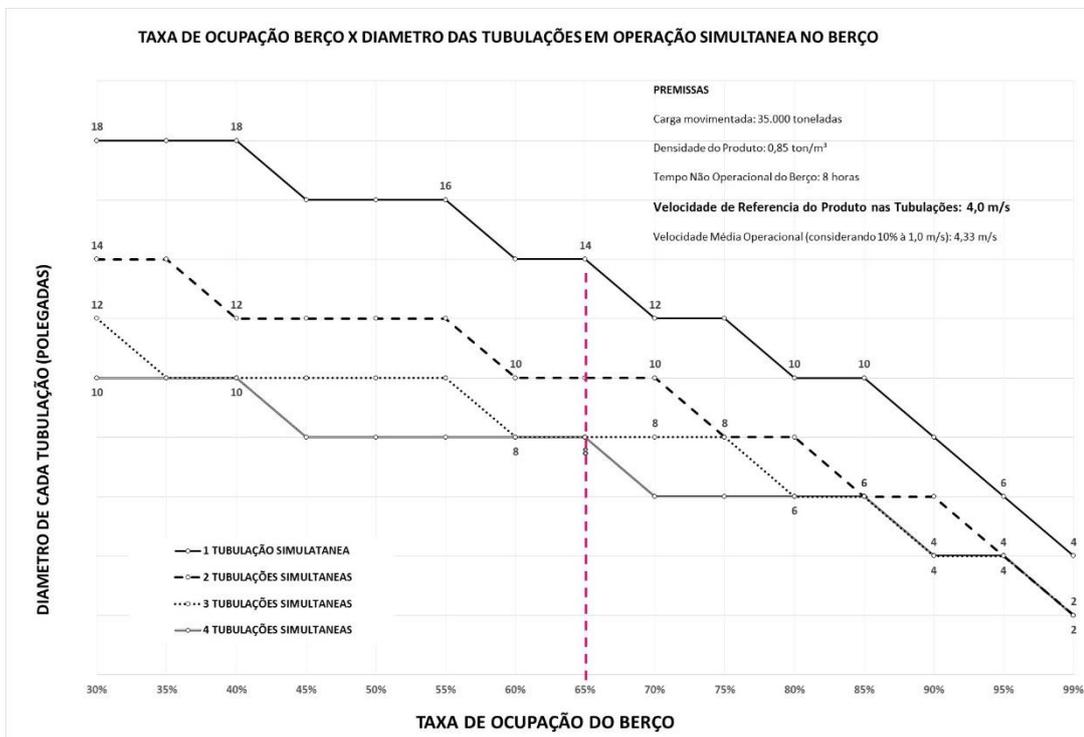
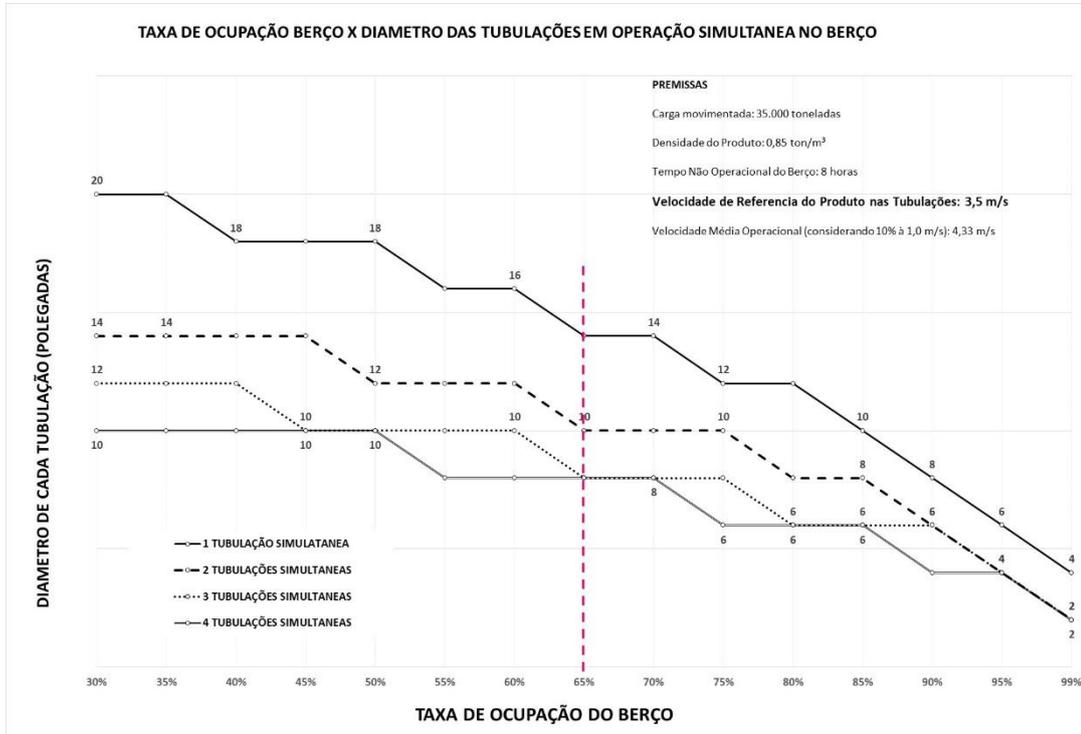
8.4. Cálculo dos Tempos de Carregamento Rodoviário Considerados

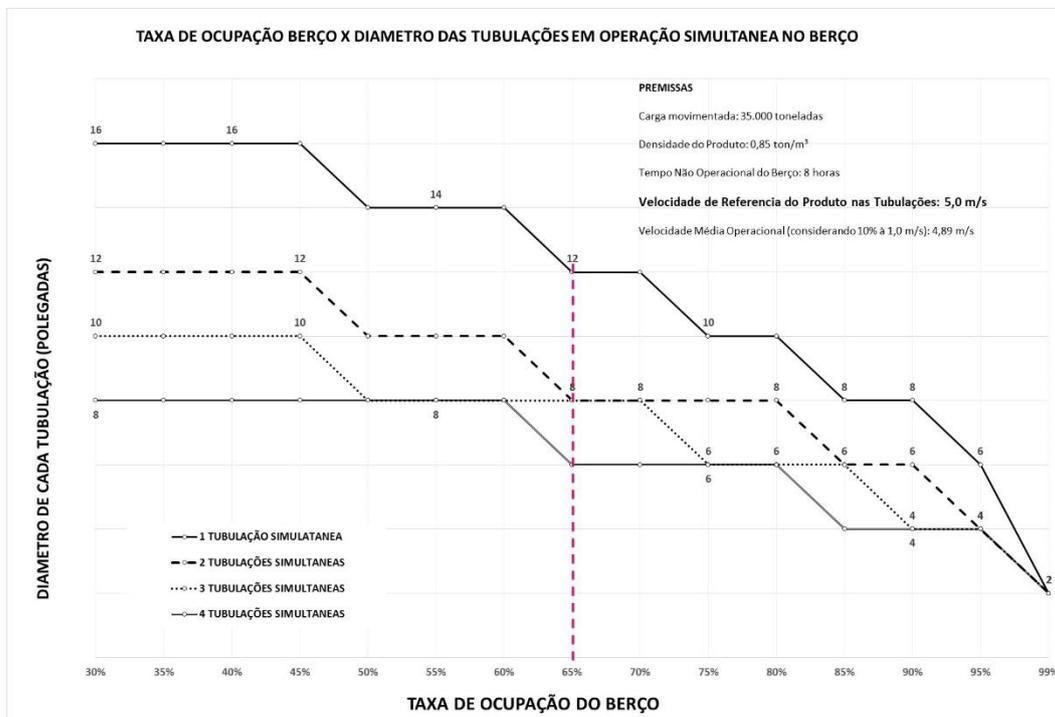
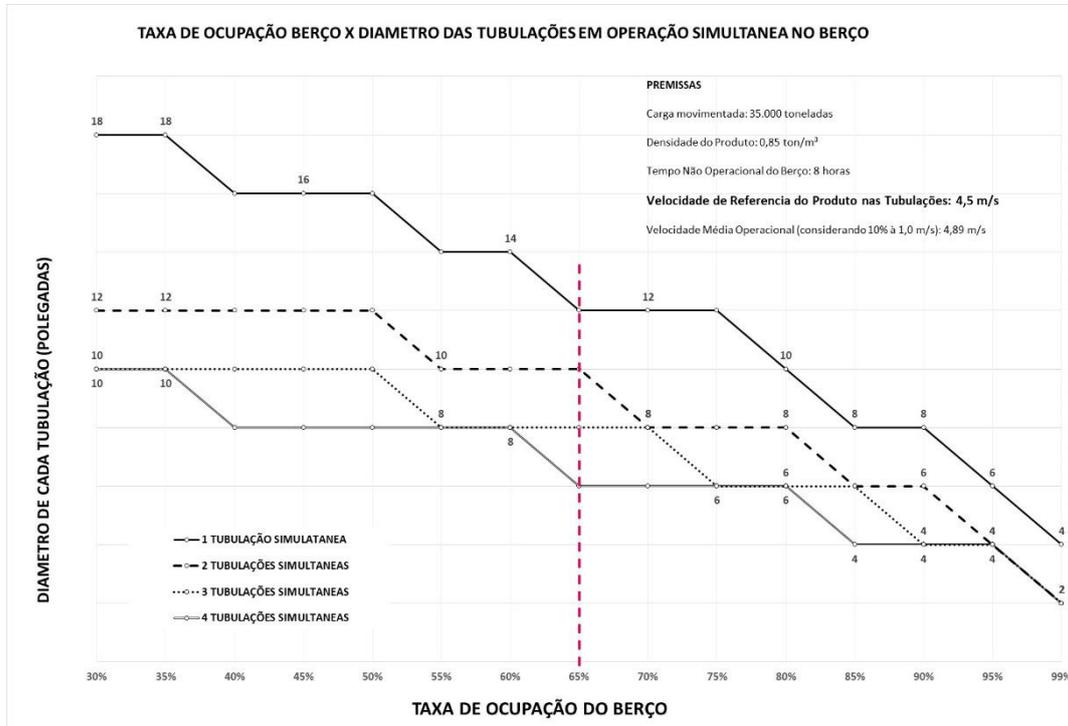


Variável	Unidade	VOLUME A SER CARREGADO NO CAMINHÃO									
		25	30	35	40	45	50	55	60		
Tempo Líquido para Carregar o caminhão	horas	0,206	0,247	0,288	0,329	0,371	0,412	0,453	0,494		
	minutos	12,36	14,83	17,30	19,77	22,24	24,71	27,18	29,65		
Vazão Operacional	m³/min	2,023	2,023	2,023	2,023	2,023	2,023	2,023	2,023		
Densidade Considerada do Produto	ton/m³	0,850	0,850	0,850	0,850	0,850	0,850	0,850	0,850		
Vazão Operacional	ton/min	1,720	1,720	1,720	1,720	1,720	1,720	1,720	1,720		
Volume Médio / Compartimento	m³	5	5	5	5	5	5	5	5		
Tempo para acesso e alinhamento na posição	min	7	7	7	7	7	7	7	7		
Tempo para preparação para carregamento	min	7	7	7	7	7	7	7	7		
Tempo para mudança de tanque	min	2	2	2	2	2	2	2	2		
Quantidade de mudanças de tanque	mudanças	5	6	7	8	9	10	11	12		
Tempo total de mudanças de tanque	min	10	12	14	16	18	20	22	24		
Tempo pós-carregamento (ANP 44)	min	10	10	10	10	10	10	10	10		
Tempo de liberação final/emissão NF	min	7	7	7	7	7	7	7	7		
Tempo Total Não-Operacional	min	41	43	45	47	49	51	53	55		
Tempo de Carregamento	min	12	15	17	20	22	25	27	30		
Tempo Total entrada-saída	min	53	58	62	67	71	76	80	85		
Vazão Média Global	m³/h	28,11	31,13	33,71	35,94	37,90	39,62	41,16	42,53		

8.5. Gráficos de Taxa de Ocupação do Berço x Diâmetro de Tubulações x Velocidades







8.6. Dimensionamento da Vigilância Patrimonial

ARRENDAMENTO	AE10		CAMERAS	VIGILANTES
ÁREA	18.343	M²		
ÁREA INTERNA DE EDIFICAÇÕES	275	M²	6	
MOVIMENTAÇÃO	228.056	TON		
PERÍMETRO ESTIMADO	542	METROS	10	
PORTARIAS	1		2	1
REVISTAS DE VEÍCULOS / PESSOAS ?	SIM			1
PLATAFORMA DE CARREGAMENTO ?	SIM		4	
BERÇO DE ATRACAÇÃO ?	SIM		2	
TOTAL			24	2

Segurança Patrimonial - AE10								
Função	Adm	1º Turno	2º Turno	3º Turno	Folga	Salário Mensal (R\$)	Encargos Mensais (R\$)	Total Mensal (R\$)
Supervisor de Segurança Patrimonial / Rondantes	C	1	1	1	1	2.938	3.527	25.861
Operador de credenciamento / Recepcionista	A	0	0	0	0	1.567	1.881	0
Operador de Vigilância CFTV	A	0	3	3	3	1.567	1.881	41.377
Segurança/Vigilante	B	0	2	2	2	2.351	2.821	41.377
Total Segurança Patrimonial Mensal	0	6	6	6	6			108.614

TOTAL MÃO DE OBRA ANUAL 1.303.371
Verba Anual de manutenção/reposição 39.101
TOTAL MÃO DE OBRA + REPOSIÇÃO ANUAL 1.342.472

ARRENDAMENTO	AE11		CAMERAS	VIGILANTES
ÁREA	18.343	M²		
ÁREA INTERNA DE EDIFICAÇÕES	275	M²	6	
MOVIMENTAÇÃO	165.939	TON		
PERÍMETRO ESTIMADO	542	METROS	10	
PORTARIAS	1		2	1
REVISTAS DE VEÍCULOS / PESSOAS ?	SIM			1
PLATAFORMA DE CARREGAMENTO ?	SIM		4	
BERÇO DE ATRACAÇÃO ?	SIM		2	
TOTAL			24	2

Segurança Patrimonial - AE11								
Função	Adm	1º Turno	2º Turno	3º Turno	Folga	Salário Mensal (R\$)	Encargos Mensais (R\$)	Total Mensal (R\$)
Supervisor de Segurança Patrimonial / Rondantes	C	1	1	1	1	2.938	3.527	25.861
Operador de credenciamento / Recepcionista	A	0	0	0	0	1.567	1.881	0
Operador de Vigilância CFTV	A	0	3	3	3	1.567	1.881	41.377
Segurança/Vigilante	B	0	2	2	2	2.351	2.821	41.377
Total Segurança Patrimonial Mensal	0	6	6	6	6			108.614

TOTAL MÃO DE OBRA ANUAL 1.303.371
Verba Anual de manutenção/reposição 39.101
TOTAL MÃO DE OBRA + REPOSIÇÃO ANUAL 1.342.472

ARRENDAMENTO	AI01		CAMERAS	VIGILANTES
ÁREA	19.052	M²		
ÁREA INTERNA DE EDIFICAÇÕES	286	M²	6	
MOVIMENTAÇÃO	171.617	TON		
PERÍMETRO ESTIMADO	552	METROS	10	
PORTARIAS	1		2	1
REVISTAS DE VEÍCULOS / PESSOAS ?	SIM			1
PLATAFORMA DE CARREGAMENTO ?	SIM		4	
BERÇO DE ATRACAÇÃO ?	SIM		2	
TOTAL			24	2

Segurança Patrimonial - AI01								
Função	Adm	1º Turno	2º Turno	3º Turno	Folga	Salário Mensal (R\$)	Encargos Mensais (R\$)	Total Mensal (R\$)
Supervisor de Segurança Patrimonial / Rondantes	C	1	1	1	1	2.938	3.527	25.861
Operador de credenciamento / Recepcionista	A	0	0	0	0	1.567	1.881	0
Operador de Vigilância CFTV	A	0	3	3	3	1.567	1.881	41.377
Segurança/Vigilante	B	0	2	2	2	2.351	2.821	41.377
Total Segurança Patrimonial Mensal	0	6	6	6	6			108.614

TOTAL MÃO DE OBRA ANUAL 1.303.371
Verba Anual de manutenção/reposição 39.101
TOTAL MÃO DE OBRA + REPOSIÇÃO ANUAL 1.342.472

ARRENDAMENTO	BELO4		CAMERAS	VIGILANTES
ÁREA	25.010	M²		
ÁREA INTERNA DE EDIFICAÇÕES	375	M²	8	
MOVIMENTAÇÃO	270.000	TON		
PERÍMETRO ESTIMADO	633	METROS	11	
PORTARIAS	1		2	1
REVISTAS DE VEÍCULOS / PESSOAS ?	SIM			1
PLATAFORMA DE CARREGAMENTO ?	SIM		4	
BERÇO DE ATRACAÇÃO ?	SIM		2	
TOTAL			27	2

Segurança Patrimonial - BELO4									
Função	Adm	1º Turno	2º Turno	3º Turno	Folga	Salário Mensal (R\$)	Encargos Mensais (R\$)	Total Mensal (R\$)	
Supervisor de Segurança Patrimonial / Rondantes	C	1	1	1	1	2.938	3.527	25.861	
Operador de credenciamento / Recepcionista	A	0	0	0	0	1.567	1.881	0	
Operador de Vigilância CFTV	A	0	3	3	3	1.567	1.881	41.377	
Segurança/Vigilante	B	0	2	2	2	2.351	2.821	41.377	
Total Segurança Patrimonial Mensal	0	6	6	6	6			108.614	

TOTAL MÃO DE OBRA ANUAL 1.303.371
Verba Anual de manutenção/reposição 39.101
TOTAL MÃO DE OBRA + REPOSIÇÃO ANUAL 1.342.472

ARRENDAMENTO	BELO8		CAMERAS	VIGILANTES
ÁREA	51.450	M²		
ÁREA INTERNA DE EDIFICAÇÕES	515	M²	11	
MOVIMENTAÇÃO	740.000	TON		
PERÍMETRO ESTIMADO	907	METROS	14	
PORTARIAS	1		2	1
REVISTAS DE VEÍCULOS / PESSOAS ?	SIM			1
PLATAFORMA DE CARREGAMENTO ?	SIM		4	
BERÇO DE ATRACAÇÃO ?	SIM		2	
TOTAL			33	2

Segurança Patrimonial - BELO8									
Função	Adm	1º Turno	2º Turno	3º Turno	Folga	Salário Mensal (R\$)	Encargos Mensais (R\$)	Total Mensal (R\$)	
Supervisor de Segurança Patrimonial / Rondantes	C	1	1	1	1	2.938	3.527	25.861	
Operador de credenciamento / Recepcionista	A	1	0	0	0	1.567	1.881	3.448	
Operador de Vigilância CFTV	A	0	4	4	4	1.567	1.881	55.169	
Segurança/Vigilante	B	0	2	2	2	2.351	2.821	41.377	
Total Segurança Patrimonial Mensal	1	7	7	7	7			125.855	

TOTAL MÃO DE OBRA ANUAL 1.510.256
Verba Anual de manutenção/reposição 45.308
TOTAL MÃO DE OBRA + REPOSIÇÃO ANUAL 1.555.563

ARRENDAMENTO	BELO2A		CAMERAS	VIGILANTES
ÁREA	43.240	M²		
ÁREA INTERNA DE EDIFICAÇÕES	649	M²	13	
MOVIMENTAÇÃO	580.000	TON		
PERÍMETRO ESTIMADO	832	METROS	13	
PORTARIAS	1		2	1
REVISTAS DE VEÍCULOS / PESSOAS ?	SIM			1
PLATAFORMA DE CARREGAMENTO ?	SIM		4	
BERÇO DE ATRACAÇÃO ?	SIM		2	
TOTAL			34	2

Segurança Patrimonial - BELO2A									
Função	Adm	1º Turno	2º Turno	3º Turno	Folga	Salário Mensal (R\$)	Encargos Mensais (R\$)	Total Mensal (R\$)	
Supervisor de Segurança Patrimonial / Rondantes	C	1	1	1	1	2.938	3.527	25.861	
Operador de credenciamento / Recepcionista	A	1	0	0	0	1.567	1.881	3.448	
Operador de Vigilância CFTV	A	0	4	4	4	1.567	1.881	55.169	
Segurança/Vigilante	B	0	2	2	2	2.351	2.821	41.377	
Total Segurança Patrimonial Mensal	1	7	7	7	7			125.855	

TOTAL MÃO DE OBRA ANUAL 1.510.256
Verba Anual de manutenção/reposição 45.308
TOTAL MÃO DE OBRA + REPOSIÇÃO ANUAL 1.555.563

ARRENDAMENTO	BEL02B		CAMERAS	VIGILANTES
ÁREA	46.627	M²		
ÁREA INTERNA DE EDIFICAÇÕES	699	M²	14	
MOVIMENTAÇÃO	420.000	TON		
PERÍMETRO ESTIMADO	864	METROS	13	
PORTARIAS	1		2	1
REVISTAS DE VEÍCULOS / PESSOAS ?	SIM			1
PLATAFORMA DE CARREGAMENTO ?	SIM		4	
BERÇO DE ATRACAÇÃO ?	SIM		2	
TOTAL			35	2

Segurança Patrimonial - BEL02B									
Função	Adm	1º Turno	2º Turno	3º Turno	Folga	Salário Mensal (R\$)	Encargos Mesais (R\$)	Total Mensal (R\$)	
Supervisor de Segurança Patrimonial / Rondantes	C	1	1	1	1	2.938	3.527	25.861	
Operador de credenciamento / Recepcionista	A	0	0	0	0	1.567	1.881	3.448	
Operador de Vigilância CFTV	A	0	4	4	4	1.567	1.881	55.169	
Segurança/Vigilante	B	0	2	2	2	2.351	2.821	41.377	
Total Segurança Patrimonial Mensal		1	7	7	7			125.855	

TOTAL MÃO DE OBRA ANUAL 1.510.256
Verba Anual de manutenção/reposição 45.308
TOTAL MÃO DE OBRA + REPOSIÇÃO ANUAL 1.555.563

ARRENDAMENTO	BEL09		CAMERAS	VIGILANTES
ÁREA	48.016	M²		
ÁREA INTERNA DE EDIFICAÇÕES	720	M²	15	
MOVIMENTAÇÃO	580.000	TON		
PERÍMETRO ESTIMADO	877	METROS	13	
PORTARIAS	1		2	1
REVISTAS DE VEÍCULOS / PESSOAS ?	SIM			1
PLATAFORMA DE CARREGAMENTO ?	SIM		4	
BERÇO DE ATRACAÇÃO ?	SIM		2	
TOTAL			36	2

Segurança Patrimonial - BEL09									
Função	Adm	1º Turno	2º Turno	3º Turno	Folga	Salário Mensal (R\$)	Encargos Mesais (R\$)	Total Mensal (R\$)	
Supervisor de Segurança Patrimonial / Rondantes	C	1	1	1	1	2.938	3.527	25.861	
Operador de credenciamento / Recepcionista	A	0	0	0	0	1.567	1.881	3.448	
Operador de Vigilância CFTV	A	0	4	4	4	1.567	1.881	55.169	
Segurança/Vigilante	B	0	2	2	2	2.351	2.821	41.377	
Total Segurança Patrimonial Mensal		1	7	7	7			125.855	

TOTAL MÃO DE OBRA ANUAL 1.510.256
Verba Anual de manutenção/reposição 45.308
TOTAL MÃO DE OBRA + REPOSIÇÃO ANUAL 1.555.563

ARRENDAMENTO	VDC12		CAMERAS	VIGILANTES
ÁREA	47.000	M²		
ÁREA INTERNA DE EDIFICAÇÕES	705	M²	15	
MOVIMENTAÇÃO	500.000	TON		
PERÍMETRO ESTIMADO	867	METROS	13	
PORTARIAS	1		2	1
REVISTAS DE VEÍCULOS / PESSOAS ?	SIM			1
PLATAFORMA DE CARREGAMENTO ?	SIM		4	
BERÇO DE ATRACAÇÃO ?	SIM		2	
TOTAL			36	2

Segurança Patrimonial - VDC12									
Função	Adm	1º Turno	2º Turno	3º Turno	Folga	Salário Mensal (R\$)	Encargos Mesais (R\$)	Total Mensal (R\$)	
Supervisor de Segurança Patrimonial / Rondantes	C	1	1	1	1	2.938	3.527	25.861	
Operador de credenciamento / Recepcionista	A	0	0	0	0	1.567	1.881	3.448	
Operador de Vigilância CFTV	A	0	4	4	4	1.567	1.881	55.169	
Segurança/Vigilante	B	0	2	2	2	2.351	2.821	41.377	
Total Segurança Patrimonial Mensal		1	7	7	7			125.855	

TOTAL MÃO DE OBRA ANUAL 1.510.256
Verba Anual de manutenção/reposição 45.308
TOTAL MÃO DE OBRA + REPOSIÇÃO ANUAL 1.555.563

ARRENDAMENTO	VIX30		CAMERAS	VIGILANTES
ÁREA	74.156	M²		
ÁREA INTERNA DE EDIFICAÇÕES	742	M²	15	
MOVIMENTAÇÃO	845,608	TON		
PERÍMETRO ESTIMADO	1.089	METROS	15	
PORTARIAS	1		2	1
REVISTAS DE VEÍCULOS / PESSOAS ?	SIM			1
PLATAFORMA DE CARREGAMENTO ?	SIM		4	
BERÇO DE ATRACAÇÃO ?	SIM		2	
TOTAL			38	2

Segurança Patrimonial - VIX30									
Função	Adm	1º Turno	2º Turno	3º Turno	Folga	Salário Mensal (R\$)	Encargos Mensais (R\$)	Total Mensal (R\$)	
Supervisor de Segurança Patrimonial / Rondantes	C	1	1	1	1	2.938	3.527	25.861	
Operador de credenciamento / Recepcionista	A	1	0	0	0	1.567	1.881	3.448	
Operador de Vigilância CFTV	A	0	4	4	4	1.567	1.881	55.169	
Segurança/Vigilante	B	0	2	2	2	2.351	2.821	41.377	
Total Segurança Patrimonial Mensal		1	7	7	7			125.855	

TOTAL MÃO DE OBRA ANUAL 1.510.256
Verba Anual de manutenção/reposição 45.308
TOTAL MÃO DE OBRA + REPOSIÇÃO ANUAL 1.555.563

ARRENDAMENTO	STS13A		CAMERAS	VIGILANTES
ÁREA	38.398	M²		
ÁREA INTERNA DE EDIFICAÇÕES	576	M²	12	
MOVIMENTAÇÃO	680.411	TON		
PERÍMETRO ESTIMADO	784	METROS	12	
PORTARIAS	1		2	1
REVISTAS DE VEÍCULOS / PESSOAS ?	SIM			1
PLATAFORMA DE CARREGAMENTO ?	SIM		4	
BERÇO DE ATRACAÇÃO ?	SIM		2	
TOTAL			32	2

Segurança Patrimonial - STS13A									
Função	Adm	1º Turno	2º Turno	3º Turno	Folga	Salário Mensal (R\$)	Encargos Mensais (R\$)	Total Mensal (R\$)	
Supervisor de Segurança Patrimonial / Rondantes	C	1	1	1	1	2.938	3.527	25.861	
Operador de credenciamento / Recepcionista	A	1	0	0	0	1.567	1.881	3.448	
Operador de Vigilância CFTV	A	0	4	4	4	1.567	1.881	55.169	
Segurança/Vigilante	B	0	2	2	2	2.351	2.821	41.377	
Total Segurança Patrimonial Mensal		1	7	7	7			125.855	

TOTAL MÃO DE OBRA ANUAL 1.510.256
Verba Anual de manutenção/reposição 45.308
TOTAL MÃO DE OBRA + REPOSIÇÃO ANUAL 1.555.563

ARRENDAMENTO	STS13		CAMERAS	VIGILANTES
ÁREA	54.221	M²		
ÁREA INTERNA DE EDIFICAÇÕES	542	M²	11	
MOVIMENTAÇÃO	943.424	TON		
PERÍMETRO ESTIMADO	931	METROS	14	
PORTARIAS	1		2	1
REVISTAS DE VEÍCULOS / PESSOAS ?	SIM			1
PLATAFORMA DE CARREGAMENTO ?	SIM		4	
BERÇO DE ATRACAÇÃO ?	SIM		2	
TOTAL			33	2

Segurança Patrimonial - STS13									
Função	Adm	1º Turno	2º Turno	3º Turno	Folga	Salário Mensal (R\$)	Encargos Mensais (R\$)	Total Mensal (R\$)	
Supervisor de Segurança Patrimonial / Rondantes	C	1	1	1	1	2.938	3.527	25.861	
Operador de credenciamento / Recepcionista	A	1	0	0	0	1.567	1.881	3.448	
Operador de Vigilância CFTV	A	0	4	4	4	1.567	1.881	55.169	
Segurança/Vigilante	B	0	2	2	2	2.351	2.821	41.377	
Total Segurança Patrimonial Mensal		1	7	7	7			125.855	

TOTAL MÃO DE OBRA ANUAL 1.510.256
Verba Anual de manutenção/reposição 45.308
TOTAL MÃO DE OBRA + REPOSIÇÃO ANUAL 1.555.563

8.7. Dimensionamento da Limpeza e Conservação

Limpeza e Conservação - AE10										
AREA AE10	18.343	m ²								
AREA INTERNA ESTIMADA	275,145	m ²								
FUNCIONÁRIOS	20									
MATS LIMPEZA	12.000	R\$								
Função	Adm	1º Turno	2º Turno	3º Turno	Folga	Salário Mensal (R\$)	Encargos Mesais (R\$)	Total Mensal (R\$)		
Recepcionista	A	0	0	0	0	1.567	1.567	0		
Encarregado de Limpeza	B	0	0	0	0	2.351	2.351	0		
Auxiliar de Limpeza Áreas Externas e Armazens	A	2	0	0	0	1.567	1.567	6.269		
Auxiliar de Limpeza Edificações Administrativas	A	2	0	0	0	1.567	1.567	6.269		
Copeira	A	1	0	0	0	1.567	1.567	3.134		
Total Limpeza de Granel Sólido	5	0	0	0	0			15.672		

Limpeza e Conservação - AE11										
AREA AE11	18.343	m ²								
AREA INTERNA ESTIMADA	275,145	m ²								
FUNCIONÁRIOS	19									
MATS LIMPEZA	11.400	R\$								
Função	Adm	1º Turno	2º Turno	3º Turno	Folga	Salário Mensal (R\$)	Encargos Mesais (R\$)	Total Mensal (R\$)		
Recepcionista	A	0	0	0	0	1.567	1.567	0		
Encarregado de Limpeza	B	0	0	0	0	2.351	2.351	0		
Auxiliar de Limpeza Áreas Externas e Armazens	A	2	0	0	0	1.567	1.567	6.269		
Auxiliar de Limpeza Edificações Administrativas	A	2	0	0	0	1.567	1.567	6.269		
Copeira	A	1	0	0	0	1.567	1.567	3.134		
Total Limpeza de Granel Sólido	5	0	0	0	0			15.672		

Limpeza e Conservação - AI01										
AREA AI01	19.052	m ²								
AREA INTERNA ESTIMADA	285,78	m ²								
FUNCIONÁRIOS	19									
MATS LIMPEZA	11.400	R\$								
Função	Adm	1º Turno	2º Turno	3º Turno	Folga	Salário Mensal (R\$)	Encargos Mesais (R\$)	Total Mensal (R\$)		
Recepcionista	A	0	0	0	0	1.567	1.567	0		
Encarregado de Limpeza	B	0	0	0	0	2.351	2.351	0		
Auxiliar de Limpeza Áreas Externas e Armazens	A	2	0	0	0	1.567	1.567	6.269		
Auxiliar de Limpeza Edificações Administrativas	A	2	0	0	0	1.567	1.567	6.269		
Copeira	A	1	0	0	0	1.567	1.567	3.134		
Total Limpeza de Granel Sólido	5	0	0	0	0			15.672		

Limpeza e Conservação - BEL04										
AREA BEL04	25.010	m ²								
AREA INTERNA ESTIMADA	375,15	m ²								
FUNCIONÁRIOS	24									
MATS LIMPEZA	14.400	R\$								
Função	Adm	1º Turno	2º Turno	3º Turno	Folga	Salário Mensal (R\$)	Encargos Mesais (R\$)	Total Mensal (R\$)		
Recepcionista	A	0	0	0	0	1.567	1.567	0		
Encarregado de Limpeza	B	0	0	0	0	2.351	2.351	0		
Auxiliar de Limpeza Áreas Externas e Armazens	A	3	0	0	0	1.567	1.567	9.403		
Auxiliar de Limpeza Edificações Administrativas	A	3	0	0	0	1.567	1.567	9.403		
Copeira	A	1	0	0	0	1.567	1.567	3.134		
Total Limpeza de Granel Sólido	7	0	0	0	0			21.940		

Limpeza e Conservação - BEL08									
AREA BEL08	51.450	m ²							
AREA INTERNA ESTIMADA	514,5	m ²							
FUNCIONÁRIOS	60								
MATS LIMPEZA	36.000	R\$							
Função	Adm	1º Turno	2º Turno	3º Turno	Folga	Salário Mensal (R\$)	Encargos Mensais (R\$)	Total Mensal (R\$)	
Recepcionista	A	0	0	0	0	1.567	1.567	0	
Encarregado de Limpeza	B	1	0	0	0	2.351	2.351	4.701	
Auxiliar de Limpeza Áreas Externas e Armazens	A	6	0	0	0	1.567	1.567	18.806	
Auxiliar de Limpeza Edificações Administrativas	A	4	0	0	0	1.567	1.567	12.537	
Copeira	A	1	0	0	0	1.567	1.567	3.134	
Total Limpeza de Granel Sólido	12	0	0	0	0			39.179	

Limpeza e Conservação - BEL02A									
AREA BEL02A	43.240	m ²							
AREA INTERNA ESTIMADA	648,6	m ²							
FUNCIONÁRIOS	51								
MATS LIMPEZA	30.600	R\$							
Função	Adm	1º Turno	2º Turno	3º Turno	Folga	Salário Mensal (R\$)	Encargos Mensais (R\$)	Total Mensal (R\$)	
Recepcionista	A	0	0	0	0	1.567	1.567	0	
Encarregado de Limpeza	B	1	0	0	0	2.351	2.351	4.701	
Auxiliar de Limpeza Áreas Externas e Armazens	A	5	0	0	0	1.567	1.567	15.672	
Auxiliar de Limpeza Edificações Administrativas	A	5	0	0	0	1.567	1.567	15.672	
Copeira	A	1	0	0	0	1.567	1.567	3.134	
Total Limpeza de Granel Sólido	12	0	0	0	0			39.179	

Limpeza e Conservação - BEL02B									
AREA BEL02B	46.627	m ²							
AREA INTERNA ESTIMADA	699,405	m ²							
FUNCIONÁRIOS	36								
MATS LIMPEZA	21.600	R\$							
Função	Adm	1º Turno	2º Turno	3º Turno	Folga	Salário Mensal (R\$)	Encargos Mensais (R\$)	Total Mensal (R\$)	
Recepcionista	A	0	0	0	0	1.567	1.567	0	
Encarregado de Limpeza	B	1	0	0	0	2.351	2.351	4.701	
Auxiliar de Limpeza Áreas Externas e Armazens	A	5	0	0	0	1.567	1.567	15.672	
Auxiliar de Limpeza Edificações Administrativas	A	5	0	0	0	1.567	1.567	15.672	
Copeira	A	1	0	0	0	1.567	1.567	3.134	
Total Limpeza de Granel Sólido	12	0	0	0	0			39.179	

Limpeza e Conservação - BEL09									
AREA BEL09	48.016	m ²							
AREA INTERNA ESTIMADA	720,24	m ²							
FUNCIONÁRIOS	48								
MATS LIMPEZA	28.800	R\$							
Função	Adm	1º Turno	2º Turno	3º Turno	Folga	Salário Mensal (R\$)	Encargos Mensais (R\$)	Total Mensal (R\$)	
Recepcionista	A	0	0	0	0	1.567	1.567	0	
Encarregado de Limpeza	B	1	0	0	0	2.351	2.351	4.701	
Auxiliar de Limpeza Áreas Externas e Armazens	A	5	0	0	0	1.567	1.567	15.672	
Auxiliar de Limpeza Edificações Administrativas	A	5	0	0	0	1.567	1.567	15.672	
Copeira	A	1	0	0	0	1.567	1.567	3.134	
Total Limpeza de Granel Sólido	12	0	0	0	0			39.179	

Limpeza e Conservação - VDC12									
AREA VDC12	47.000	m ²							
AREA INTERNA ESTIMADA	705	m ²							
FUNCIONÁRIOS	42								
MATS LIMPEZA	25.200	R\$							
Função	Adm	1º Turno	2º Turno	3º Turno	Folga	Salário Mensal (R\$)	Encargos Mesais (R\$)	Total Mensal (R\$)	
Recepcionista	A	0	0	0	0	1.567	1.567	0	
Encarregado de Limpeza	B	1	0	0	0	2.351	2.351	4.701	
Auxiliar de Limpeza Áreas Externas e Armazens	A	5	0	0	0	1.567	1.567	15.672	
Auxiliar de Limpeza Edificações Administrativas	A	5	0	0	0	1.567	1.567	15.672	
Copeira	A	1	0	0	0	1.567	1.567	3.134	
Total Limpeza de Granel Sólido		12	0	0	0			39.179	

Limpeza e Conservação - VIX30									
AREA VIX30	74.156	m ²							
AREA INTERNA ESTIMADA	741,56	m ²							
FUNCIONÁRIOS	67								
MATS LIMPEZA	40.200	R\$							
Função	Adm	1º Turno	2º Turno	3º Turno	Folga	Salário Mensal (R\$)	Encargos Mesais (R\$)	Total Mensal (R\$)	
Recepcionista	A	0	0	0	0	1.567	1.567	0	
Encarregado de Limpeza	B	1	0	0	0	2.351	2.351	4.701	
Auxiliar de Limpeza Áreas Externas e Armazens	A	8	0	0	0	1.567	1.567	25.075	
Auxiliar de Limpeza Edificações Administrativas	A	5	0	0	0	1.567	1.567	15.672	
Copeira	A	1	0	0	0	1.567	1.567	3.134	
Total Limpeza de Granel Sólido		15	0	0	0			48.582	

Limpeza e Conservação - STS13A									
AREA STS13A	38.398	m ²							
AREA INTERNA ESTIMADA	575,97	m ²							
FUNC	86								
MATS LIMPEZA	51.600	R\$							
Função	Adm	1º Turno	2º Turno	3º Turno	Folga	Salário Mensal (R\$)	Encargos Mesais (R\$)	Total Mensal (R\$)	
Recepcionista	A	0	0	0	0	1.567	1.567	0	
Encarregado de Limpeza	B	0	0	0	0	2.351	2.351	0	
Auxiliar de Limpeza Áreas Externas e Armazens	A	4	0	0	0	1.567	1.567	12.537	
Auxiliar de Limpeza Edificações Administrativas	A	4	0	0	0	1.567	1.567	12.537	
Copeira	A	1	0	0	0	1.567	1.567	3.134	
Total Limpeza de Granel Sólido		9	0	0	0			28.209	

Limpeza e Conservação - STS13									
AREA STS13	54.221	m ²							
AREA INTERNA ESTIMADA	542,21	m ²							
FUNCIONÁRIOS	111								
MATS LIMPEZA	66.600	R\$							
Função	Adm	1º Turno	2º Turno	3º Turno	Folga	Salário Mensal (R\$)	Encargos Mesais (R\$)	Total Mensal (R\$)	
Recepcionista	A	0	0	0	0	1.567	1.567	0	
Encarregado de Limpeza	B	1	0	0	0	2.351	2.351	4.701	
Auxiliar de Limpeza Áreas Externas e Armazens	A	6	0	0	0	1.567	1.567	18.806	
Auxiliar de Limpeza Edificações Administrativas	A	4	0	0	0	1.567	1.567	12.537	
Copeira	A	1	0	0	0	1.567	1.567	3.134	
Total Limpeza de Granel Sólido		12	0	0	0			39.179	