

# Memorial Descritivo

## Dimensionamento de Terminais - Planejamento e Novos Projetos

*Estudo de viabilidade para o empreendimento localizado na cidade de Cattalini Imbituba-Imbituba - SC*

DATA	REVISÃO	AUTOR	DESCRIÇÃO
26/02/2015	00	lovos Projetc	Conceito Inicial / CAPEX E OPEX
21/10/2015	01	lovos Projetc	Revisão do Estudo Imbituba / CAPEX e OPEX

### Sumário

	Pag.
1 - Projeto Proposto	2
2 - Premissas de Projeto	2
3 - Conceitos	2
4 - Possíveis Produtos Armazenados	4
5 - Normas Utilizadas	4

	Nome	Função	Visto
Aprovação	Carlos Henrique Kszan	Superintendente Negócios	
	José Edson Rodrigues	Diretor Administrativo e Financeiro	
	José Paulo Fernandes	Diretor Presidente	
	Luis Antonio de Souza	Gerente de Novos Projetos	

## 1 - Projeto Proposto

Dimensionamento de um terminal de graneis líquidos, previsto a operar como um terminal de Distribuição plataformas Rodoviárias, Dutos para Exportação e Importação, Prédios Administrativos e Operacionais.

## 2 - Premissas de Projeto

- 1 Adotada cota predominante em cada região do terreno, sendo 6 metros RNM para Bacia de Tanques, 10 metros RLM para Plataformas e 15 metros RLM para prédios Administrativos
- 2 Obtidos volumes de corte e aterro, baseados em estudo de correção da topografia que tem como base planialtimetria adquirida pela Cattalini. Não foi considerada qualidade do solo, apenas volume.
- 3 Otimização de Tancagem para duas bacias, observando as variáveis de expectativa de movimentação e capacidade de armazenamento em situações de importação marítima. - Tanques "pulmão"
- 4 Consideradas baias de carregamento rodoviário, com braços de carregamento com possibilidade de carregamento simultâneo
- 5 Proporcionar Vazão de exportação/Importação maior que 600m³/h
- 7 Consideradas bases de tanques com fundação direta, sendo necessária análise do solo para confirmação deste capex.

## 3 - Conceitos

### 3.1 - Terreno

Inicialmente foram realizados estudos relacionados ao terreno, que segundo material recebido, possui característica arenosa. O terreno atende as necessidade de implantação, sendo necessário apenas serviços simples de terraplenagem para regularização das elevações.

Estatísticas de Áreas	Área (m²)	Taxa
Terreno Demonstrado	127.193	
Terreno (Matrícula Cattalini)	107.660	
Impermeabilidade	23.059	21%
Permeabilidade	55.123	51%
Permeabilidade Parcial (vias em piso articulado)	29.478	27%

### 3.2 - Arruamento

Foram consideradas vias operacionais com largura mínima de 7 metros e curvas com raios compatíveis com as necessidades dos caminhões que ali transitarão. As vias administrativas possuem largura de 6 metros, permitindo tráfego de automóveis, viaturas de emergência e Corpo de Bombeiros.

### 3.3 - Edificações

Conceituadas edificações operacionais e administrativas conforme tabela abaixo:

Descrição	Área (m²)
Prédio Administrativo	700
Praça de Bombas	230
CCM	200
E'ET	180
Sala de Transformadores	24
Entamboramento	100
Sala de Operações	220
Entrada de AT	24
Sala de Manutenção	0
Portaria para Caminhões	95
Vestiário	290
Portaria Operacional	75
Escritórios e TI	0
Praça de Bombas de Combate à Incêndio	60
Sala da Brigada de Incêndio	22
Portaria da Balança	9
Sala de CFTV	22
Abrigo de Caldeiras	0
Almoxarifado	220
Sala de Mangotes	0
Plataforma de Carregamento Rodoviário	563
Plataforma de Carregamento Ferroviário	0
Balanças Rodoviárias	210
Balanças Ferroviárias	0
Pátio de Triagem	0
Pier	0
Muro de Divisa com Concertina	1.450
Pavimentação de Vias	21.000
Pavimentação de Calçadas	4.500

Área Edificada	3.807	m²
----------------	-------	----

### 3.4 - Pátio de Triagem

Será considerada uma região remota, para estacionamento e triagem dos caminhões que acessam o terminal.

### 3.5 - Tanques

Confeccionados em aço carbono, com espessuras de chapas dimensionadas para densidade 1.000Kg/m³ e 1.500 Kg/m³ classe de pressão Atmosférica, conforme norma API 650. Sua base será confeccionada em fundação direta. Estes tanques serão construídos no local, utilizando o sistema de montagem por "Magazines". Após a construção da base de concreto, o teto do

tanque é montado e suspenso. A junção do teto e costado é feito através de uma solda fragilizada, previsto na API 650, que garante que em caso de sinistro, ocorrerá um alívio de pressão interna. A montagem é concluída após o junção soldada de todos os anéis docostado, ao fundo do tanque. Em seguida é realizado o teste Hidrostático, realizado com água, que garante o recalque que o solo pode sofrer considerando o tanque com carga máxima. Após esta análise, um especialista em solos, atesta o tanque para utilização. O carregamento e descarga dos tanques será realizado através de apenas uma tubulação soldada no costado, a aproximadamente 70cm do piso. Nesta, encontram-se duas válvulas, uma que será operada de forma automatizada, garantindo que em caso de emergência o fechamento do tanque seja extremamente rápido e outra válvula manual utilizada como contingência em caso de manutenções preventivas da válvula automatizada. Os tanques são aterrados em ao menos 4 pontos de união com a malha de aterramento do terminal. Atendendo a NBR 17.505, o distanciamento previsto para os tanques é de no mínimo o resultado da seguinte equação:

$$\text{Distância entre tanques} = \frac{\emptyset \text{TanqueA} + \emptyset \text{TanqueB}}{6}$$

Ex: Dois tanques de 21 metros de diâmetro devem estar distanciados entre si, costado a costado, no mínimo 7 metros.  $((21+21)/6)$

Nº da Bacia	φ (m)	γ (m)	Volume m³	Quantidade	Volume Total	Densidade (Kg/m³)	Volume / bacia
1	13,37	14,90	2.100,00	2	4.200	1.000	64.600
1	19,10	19,70	5.600,00	1	5.600	1.000	
1	21,01	22,10	7.600,00	5	38.000	1.000	
1	19,10	19,70	5.600,00	3	16.800	1.500	
2	13,37	14,90	2.100,00	2	4.200	1.500	64.600
2	19,10	19,70	5.600,00	2	11.200	1.000	
2	21,01	22,10	5.600,00	2	11.200	1.000	
2	21,01	22,10	7.600,00	5	38.000	1.000	
				22	129.200		

#### Fase 2

Nº de Bacias	φ (m)	γ (m)	Volume m³	Quantidade	Volume Total	Densidade (Kg/m³)	Volume / bacia
3	13,37	14,90	2.100,00	6	12.600	1.000	63.300
3	17,90	14,90	3.500,00	1	3.500	1.000	
3	21,00	22,10	7.600,00	4	30.400	1.000	
4	19,10	19,70	5.600,00	3	16.800	1.500	
4	13,37	14,90	2.100,00	1	2.100	1.000	41.600
4	17,90	14,90	3.500,00	1	3.500	1.000	
4	19,10	19,70	5.600,00	1	5.600	1.000	
4	21,00	22,10	7.600,00	4	30.400	1.000	
				21	104.900		

Fase 1 + Fase 2	43	234.100
-----------------	----	---------

### 3.6 - Dutos de Exportação

Para esta fase do projeto, serão previstos cinco dutos de interligação entre o Terminal e o berço 1 do porto de Imbituba-SC. Estes dutos serão confeccionados em aço inox, o que inibe oxidação, além de sua garantir a pureza e qualidade do produto

A vazão destes dutos está dimensionada conforme premissas e limitada devido a potência necessária do conjunto motobomba e pressão interna da tubulação, para que não haja alteração de sua classe de pressão (150Lbs).

φ (pol)	Quantidade	Material	Comprimento Médio	Vazão (m³/h)	Head (m.c.a)	Potência (CV)	Aplicação
12	5	Aço inox	2.100	600	70	250	Expo/Importação

Obs: A vazão de importação tem relação com a capacidade das bombas do navio. Segue como premissa uma pressão máxima de 7Kg/cm² para esta operação. Com isso no sistema proposto cada linha conseguirá aproximadamente 684 m³/h, tendo como responsável principal a perda de carga gerada com a distância entre o píer e o terminal.



Imagem 1 - Interligação com Berço 1 (importação e exportação)

A conexão entre o terminal e o Porto será realizada através de uma das opções de servidão de passagem, indicadas na imagem acima (opção 1 ou opção 2). A definição do trajeto será dada através de estudos futuros.

### 3.7 - Plataforma Rodoviária

Conforme movimentação estimada, existirá a necessidade de serem consideradas ao menos três baias de carregamento. Porém, tendo em vista a provável diversidade de produtos, serão consideradas 8 baias com medidores de vazão e em duas delas existirão equipamentos para carregamento simultâneo. O sistema de carregamento proposto, será automatizado com controle de vazão e volume o que garantirá grande

precisão nas operações de carga e descarga, além de garantir que não haja vazamentos ao longo de toda operação. O sistema será interligado aos conjuntos motobombas de forma a gerar um intertravamento. Integrado a este, o sistema de aterramento com overfill, equalizará a carga elétrica entre o caminhão e o solo (aterramento), evitando assim riscos vinculados a energia estática e realizará o intertravamento de nível (overfill), fazendo com que a bomba seja desligada caso seja atingido o nível máximo de produto dentro do caminhão tanque. No piso de cada baía de carregamento será prevista uma contenção para pequenos vazamentos, com sua condução por gravidade a um tanque de acúmulo, de onde o produto terá sua devida destinação.

### 3.9 - Bacia de Contenção

Os muros da bacia, serão confeccionados em concreto, com sistema construtivo padronizado pela Cattalini. O volume contido, atende as exigências da Norma NBR 17.505, que solicita a contenção de um volume igual ao do maior tanque, considerando o deslocamento dos demais. As bacias demonstradas neste projeto terão alturas que variam entre 1,80 m e 1,90 m, a fim de atender a norma citada.

Bacia	Área	Volume de Contenção	Altura do muro
1	8.400	15.120	1,80
2	8.400	15.120	1,80
3	7.700	14.630	1,90
4	7.700	14.630	1,90

### 3.10 - Sistema de Combate à Incêndio

Está considerado sistema automatizado de aplicação de espuma, usando o sistema Fire-dos para mistura do LGE, sendo este injetado no tanque através da câmara de espuma e lançado através de tubo cascata.

A rede contempla o uso de canhões móveis e fixos, conforme norma NBR 17.505.

O volume de LGE ( Líquido gerador de espuma) a ser armazenado é definido tendo como base 3% do volume de água necessário para 2 horas de combate no tanque mais desfavorável.

Tanque	φ (m)	γ (m)	Volume m³	Quantidade	Volume Total	Densidade (Kg/m³)
Incêndio	21,01	22,10	7.600	1	7.600	1.000

Neste primeiro momento, será considerada a confecção de um tanque de 7.600 m³ para armazenagem de água de combate à incêndio e conexão com o mar conforme princípio de fonte inesgotável.

O sistema de combate usará o volume de 5.600m³ de água do terminal para o combate ao incêndio. Caso o volume não seja suficiente, bombas a combustão, localizadas próximas ao berço de atracação, sucionarão água do mar, tornando a fonte inesgotável para combate ao incêndio.

Para pressurização das linhas (sucção do mar e distribuição de água industrial no terminal), foram consideradas 2 bombas de 1.200m³/h - 500cv, sendo seus respectivos motores a combustão.

## 4 - Possíveis Produtos Armazenados

A seguir estão listados os produtos que poderão ser armazenados no terminal em questão:

Acetona	Anilina	Gasolina de aviação	Óleos lubrificantes
Acetato de éter monoetílico de etilenoglicol	Biodiesel	Hexano	Óleos vegetais e animais
Acetato de etila	Butanol	Hidróxido de sódio	Parafina
Acetato de N-butila	Caulim líquido	Linear alquil benzeno	Poliol
Acetato de vinila	Ciclohexano	Lisina	Propanol
Ácido acético	Dietileno glicol	Melaço	P-xileno
Ácido fosfórico	Estireno	Metilato de sódio.	Querosene
Ácido graxo	Etilbenzeno	Metiletilacetona	Solvente
Ácido propiônico	Etileno	Metilsobutilcetona	Tall-oil
Ácido sulfúrico	Etileno-glicol	Metionina	Terebintina
Açúcar líquido	Fenol	Nafta	Tetracloroetileno
Álcool etílico	Fertilizante líquido	Óleo diesel	Tolueno
Álcool metílico	Gasolina automotiva	Óleos combustíveis	

## 5 - Normas Utilizadas

ABNT NBR 14722:2011 Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis - Tubulação não metálica subterrânea - Polietileno  
 ABNT NBR ISO 15649:2006 Tubulação para a indústria de petróleo e gás natural  
 ABNT NBR 13211:1994 Dimensionamento de ancoragens para tubulação - Procedimento  
 ABNT NBR 17505:2013 Versão Corrigida:2013 Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis Parte 3: Sistemas de tubulações  
 ABNT NBR 15221-1:2007 Versão Corrigida:2008 Tubos de aço - Revestimento anticorrosivo externo Parte 1: Polietileno em três camadas  
 ABNT NBR 15280-2:2014 Dutos terrestres Parte 2: Construção e montagem  
 ABNT NBR 16165:2013 Dutos terrestres — Curvas por indução para tubulações de processo  
 ABNT NBR 6493:1994 Emprego de cores para identificação de tubulações  
 ABNT NBR 15724-3:2009 Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis - Bases e terminais de distribuição de combustíveis  
 ABNT NBR 15706:2009 Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis - Junta giratória para mangueira de abastecimento