



# PÁTIO DE SANTA HELENA DE GOIÁS



TERMINAIS  
INTELIGENTES

## VOLUME III ENGENHARIA

**VALEC**



## SUMÁRIO

1. Caracterização do Empreendimento .....	3
1.1 Caracterização do Ramal Ferroviário a ser implementado .....	5
1.2 Caracterização de Linha Ferroviária existente .....	3
1.3 Caracterização Geológica.....	5
1.4 Condições gerais do entorno e de acesso .....	9
2. Memorial Descritivo.....	11
2.1. Empreendimento proposto: .....	11
2.2 Premissas consideradas: .....	13
2.3 Justificativa técnica da proposta:.....	13
2.4 Alternativas estudadas:.....	14
2.5. Especificações técnicas: .....	14
2.5.1 Características gerais da construção:.....	15
2.5.2 Especificação dos equipamentos e materiais:.....	15
2.5.3 Especificação para acabamentos dos ambientes:.....	16
2.6. Desenhos: .....	16
3. Investimentos Previstos .....	18
3.1 Estrutura Operacional.....	18
3.1.1 Recepção:.....	18
3.1.2 Armazenagem: .....	19
3.1.3 Expedição: .....	21
3.1.4 Demais Serviços:.....	22
3.2 Edificações .....	23
3.2.1 Predial: .....	23



## VOLUME III ENGENHARIA

3.2.2 Abastecimento de água .....	23
3.2.3 Coleta de esgoto .....	23
3.2.4 Fornecimento de Energia Elétrica: .....	24
3.2.5 Sistema de Drenagem: .....	26
3.2.6 Sistema de Prevenção e Combate a Incêndio: .....	28
3.2.7 Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas: .....	29
3.3 Cronograma: .....	31
3.4 Tabela de áreas: .....	32
4. Orçamento Referencial .....	32



# VOLUME III ENGENHARIA

## 1. Caracterização do Empreendimento

A proposta de implantação do Terminal de Combustíveis, é que esta seja instalada na macrorregião 04, no Pátio de Santa Helena de Goiás, situado no sudoeste goiano, entre os km 1808+800 e 1813+400 da Ferrovia Norte-Sul. Sua infraestrutura foi concebida de modo a permitir a operação de recebimento, armazenamento e distribuição de derivados de petróleo e biocombustíveis, movimentando os seguintes produtos:

- Óleo diesel S10 B/A;
- Óleo diesel S500 B/A;
- Biodiesel (B100);
- Etanol Anidro;
- Etanol Hidratado;
- Gasolina C/A.

O Terminal de Santa Helena de Goiás tem como objetivo:

- Receber por ferrovia e armazenar Óleo Diesel S500, Óleo Diesel S10 e Gasolina;
- Receber por autotanques e armazenar Biodiesel, Etanol Anidro, Etanol Hidratado, Óleo Diesel S500, Óleo Diesel S10 e Gasolina;
- Carregar em autotanques Óleo Diesel S10 e S500 (com a mistura de Diesel e Biodiesel segundo a legislação vigente) e biodiesel; carregar em autotanques Gasolina (com a mistura de Gasolina e Etanol Anidro segundo a legislação vigente) e Etanol Anidro; carregar em autotanques Etanol Hidratado;

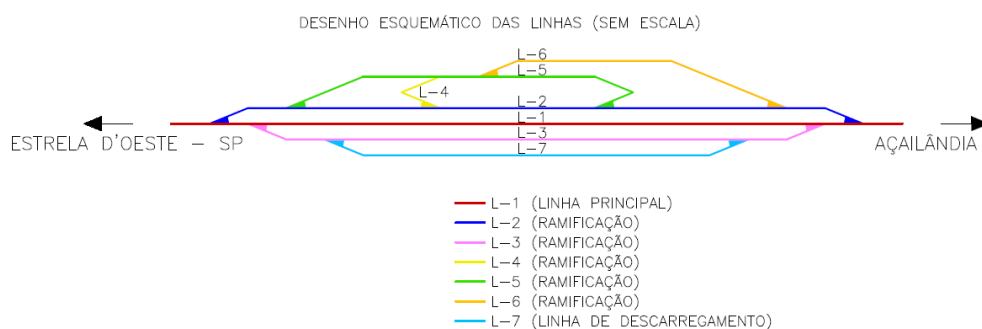
### 1.1 Caracterização de Linha Ferroviária existente

No que tange às características técnicas da superestrutura ferroviária presente no Pátio de Santa Helena, para o espaço onde está previsto a construção do terminal de graneis líquidos, estão disponíveis 2 desvios ferroviários (linhas 3 e 7), além da linha principal (linha 1), para a total operacionalização. A superestrutura existente no local apresenta as seguintes características:



## VOLUME III ENGENHARIA

- Via em bitola larga (1,60m);
- AMV abertura 1:14 - otimizando padrão AREMA (desvio de cruzamento) para trilho UIC-60;
- AMV abertura 1:8 - padrão AREMA (pátio / pera) para trilho UIC-60;
- Perfil de trilho UIC-60E2 em barras longas soldadas em 156,00 m, novas e sem furação;
- Dormentes de concreto protendido monobloco para trilho UIC60 de bitola larga (1,60m), com *shoulder* modelo 9062-AV (Pandrol) com taxa de dormentação de 1.667,00 unidades/km;
- Fixação elástica para dormente de concreto protendido monobloco, sendo: grampo Pandrol modelo E-2039 para UIC-60, palmilha amortecedora modelo 2061-18 PEAD 5,00 mm para UIC-60 e calço isolador modelo 4884 para UIC-60
- Junção e formação de barra longa (TLS) por meio de execução por solda elétrica;
- Lastro padrão de pedra britada com granulometria entre 2 ½" E ½" com altura mínima de 0,30m medido da face inferior do dormente até o sub-lastro no eixo do trilho mais baixo e ombro de 0,30m de largura e talude com inclinação de 3:2 (H:V);
- Entrelva mínima de 4,25m;



**Figura 1.** Desenho esquemático das linhas férreas do Pátio de Santa Helena de Goiás.



## VOLUME III ENGENHARIA

### 1.2 Caracterização do Ramal Ferroviário a ser implantado

Os componentes da superestrutura das vias projetadas para o desvio considerados foram os mesmos utilizados e normatizados pela Valec em suas linhas de bitola larga. A geometria e as características das seções transversais consideradas foram aquelas empregadas nas linhas existentes e que podem ser visualizadas nos projetos geométricos e de terraplenagem. As principais estruturas são as seguintes:

- Construção de 701,74 metros de grade em bitola larga (1,60m);
- Trilho do tipo UIC-60 em barras de 12 m;
- Tipo de Fixação do tipo Pandrol E-2009 UIC 60;
- Juntas na linha corrida com solda aluminotérmica e nas junções dos AMV's com tala de junção UIC-60 de 6 furos, fixadas com 6 conjuntos de parafuso, arruela e porca;
- Lastro de brita conforme norma "Pedra britada para lastro - 80-EM-033A-58-8006 Rev1", VALEC, com altura mínima de 30cm medido abaixo da face inferior do dormente e ombro de 35 cm de largura;
  - Sub-lastro de bica corrida com altura mínima de 20cm medido abaixo da face inferior do lastro;
  - AMV 1:8 novo com abertura lado esquerdo para UIC 60 em bitola larga;
  - Dormentes de concreto monobloco com comprimento de 2,80 m para bitola larga;
  - Um jogo de dormentes de madeira para AMV do tipo 1:8;
  - Entrelaça mínima de 6,50m.

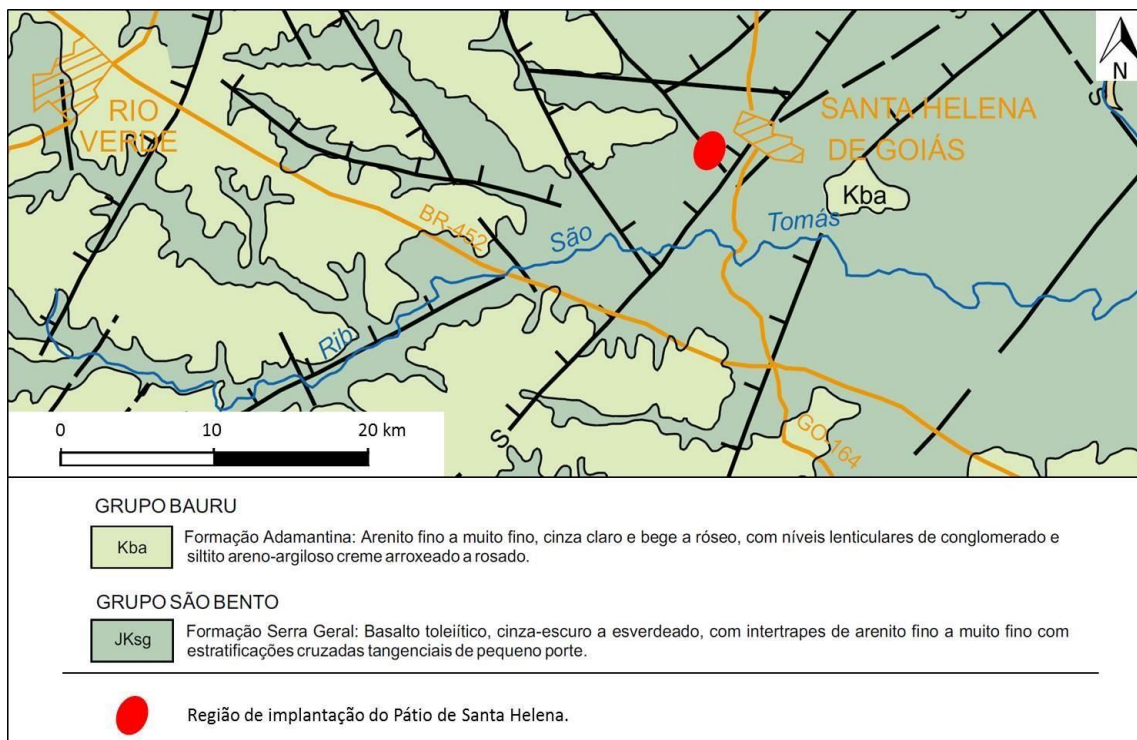
### 1.3 Caracterização Geológica

Na local de implantação, observa-se principalmente a presença de solos argilosos residuais, de coloração avermelhada, oriundos da alteração das rochas basálticas da formação Serra Geral, sendo algumas vezes intercalados por crostas lateríticas muito duras. Além disso, localmente, podem ser encontradas formações superficiais,



## VOLUME III ENGENHARIA

representadas por sedimentos que ocorrem de forma irregular e restrita, normalmente presentes nas proximidades das drenagens fluviais atuais, que quando de granulometria fina e natureza argilosa e/ou arenosa fina, com ou sem a presença de matéria orgânica, podem representar locais com solos de baixa capacidade de suporte.



**Figura 2.** Mapa Geológico da região de implantação do novo traçado do Pátio.

Por meio das características geomorfológicas e geológicas da região, observa-se solo oriundo da alteração de rocha basáltica da Formação Serra Geral, com característica bastante homogênea, deste modo, a caracterização dos horizontes de escavação deste solo pode ser feita com base na analogia com os cortes do km 279+820 ao km 282+180 e do km 285+460 ao km 286+840, ou seja, composto por um horizonte de solo variando de um a sete metros de espessura, uma camada variável de material de alteração (saprólito) e por fim o horizonte rochoso de natureza basáltica.

Por meio da correlação descrita acima e pela incerteza quanto à presença de crostas lateríticas, estima-se para a parametrização dos materiais de escavação a espessura média de dois a quatro metros de material de 1ª categoria (composto por solo





## VOLUME III ENGENHARIA

argiloso vermelho), 1,5 a 2,5 m de material de 2ª categoria (composto por crostas lateríticas e saprólito) e a partir de em média cinco metros de profundidade, rocha basáltica compondo o material de 3ª categoria.



**Figura 3.** Corte do km 285+460 ao km 286+840.



**Figura 4.** Corte do km 279+820 ao km 282+180.

- Corte do km 279+820 ao km 282+180

Composto por um primeiro horizonte de solo argilo arenoso vermelho, com presença de pedregulhos em alguns locais e espessura variando de três a oito metros, seguido por um horizonte de alteração com espessura inferior a um metro e horizonte rochoso, composto por rocha basáltica típica da Formação Serra Geral, pouco alterada e moderadamente fraturada.

- Corte do km 285+460 ao km 286+840

Composto por um primeiro horizonte de solo argilo arenoso vermelho, com presença de pedregulhos em alguns locais e com espessura variando de um a dez metros, com a presença de crosta laterítica dura, onde o solo superficial apresenta menor espessura (nos 500 m iniciais), seguido por um horizonte de alteração com em média quatro metros de espessura e rocha basáltica típica da Formação Serra Geral presente principalmente na porção final do corte, variando de alterada a pouco alterada e de muito fraturada a mediamente fraturada.





# VOLUME III ENGENHARIA

Nos pontos de sondagens em anexo ao edital, é possível estimar uma resistência satisfatória e com materiais de boa resistência para área em questão, podendo fornecer um excelente suporte na execução de obras de infraestrutura.



Figura 5. Perfil da sondagem na Macroárea 4.

No perfil da sondagem verifica-se uma resistência elevada a partir dos 2,0, com presença de silte argiloso com pedregulhos, impossibilitando a penetração aos 2,40 m de profundidade.

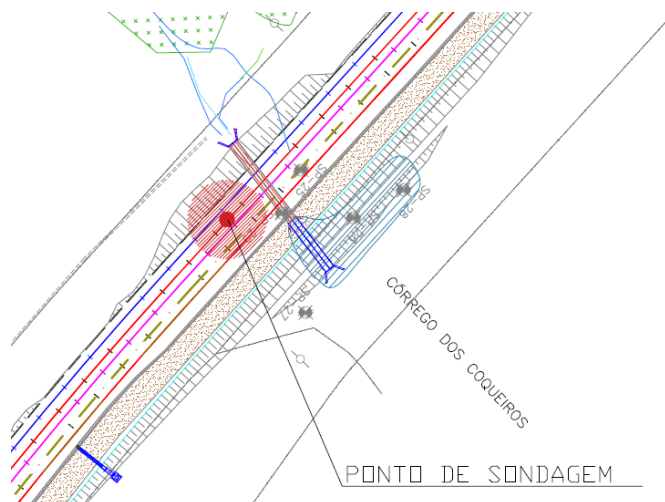


Figura 6. Ponto de sondagem próximo ao Lote 04 do Pátio de Santa Helena de Goiás.



## VOLUME III ENGENHARIA

### 1.4 Condições gerais do entorno e de acesso

As características de entorno da área do terminal demonstram uma geometria favorável e com planícies de uma obra na atual região, tendo em vista que se pretende ter uma baixa movimentação de terra na terraplenagem. Visualiza-se também presença de vegetação do tipo savana arborizada (campo cerrado), com predomínio de vegetação herbácea, principalmente gramíneas, e pequenas árvores e arbustos espaçados entre si.



**Figura 7.** Imagem da área no Pátio de Santa Helena de Goiás.



**Figura 8.** Imagem da macro área 04 do Pátio de Santa Helena de Goiás. Fonte: Google Maps.



## VOLUME III ENGENHARIA

Verificando as coordenadas dadas pela locação da sondagem, observa-se que ela fica muito próxima ao empreendimento proposto. Assim sendo, adotou-se como referencial essa informação para a caracterização do perfil geológico do empreendimento.

Em relação à rodovia, o acesso ao terminal de granéis líquido se dará através de autoestrada onde a pavimentação de uma parte do trecho compreende parte do estudo, considerando que a partir da estaca 105+16,50 será acrescido 2.150,55 m<sup>2</sup> de pavimentação complementar na rodovia até o acesso ao terminal. Para acessar a macro área 04, escolhida para implantação do terminal, será utilizada a Estrada de Rio Verde GO 210, Km 02, acesso pelo RAMO A, e em seguida - após a rotatória - utilizar o acesso rodoviário RAMO C.

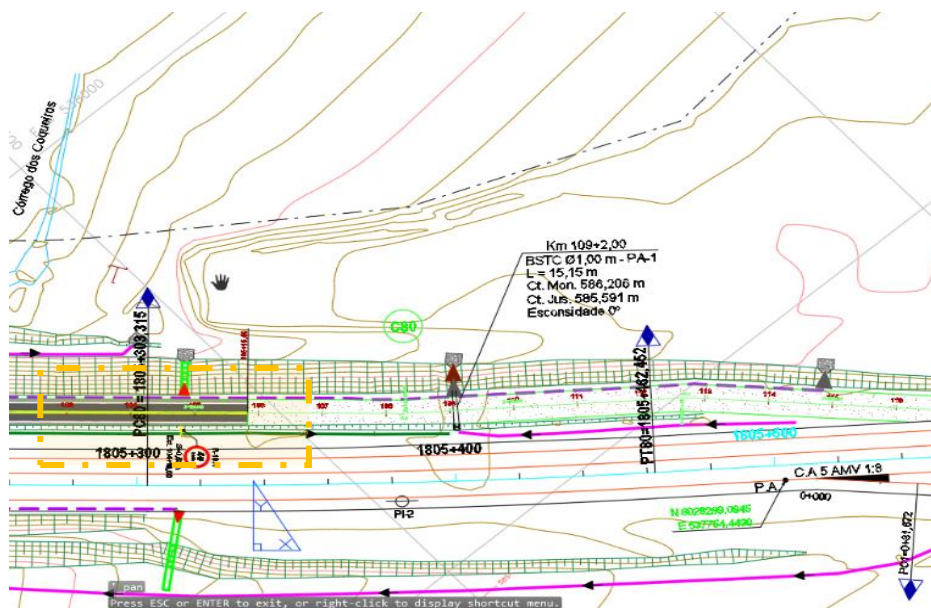


Figura 11. Acesso rodoviário Macro Área 04 do Pátio de Santa Helena de Goiás.



## 2. Memorial Descritivo

### 2.1. Empreendimento proposto

O empreendimento proposto consiste em um terminal de armazenamento em grânéis líquidos com 9 tanques de armazenamento de produtos (gasolina A, S10 A, S500 A, B100, Etanol Anidro e Etanol Hidratado), devidamente construídos em aço carbono equipados com tubo acalmador, válvulas e demais acessórios, inclusive com telemetria.



Figura 12. Localização do terminal.

Tem como objetivo o recebimento e a expedição de produtos através de um pátio de bombas com 12 motores de potência média de 50cv que farão o bombeio/recalque desses produtos através de linhas para atender a demanda de vazão proposta, sendo suportada por *pipe-racks* aonde elas chegarão até a plataforma de carga e descarga rodoviária que suprirá de combustível os *skids* (equipamento responsável por toda manobra de carga e descarga).

Para o descarregamento ferroviário, foi considerado mais um *skid* de descarga exclusivo para esta operação, com bombeamento independente dos demais citados, possuindo 3 motobombas que farão o recalque dos produtos para os taques de armazenamento.





## VOLUME III ENGENHARIA

O terminal também prevê uma casa de combate ao incêndio com LGE (Líquido Gerador de Espuma) que libera esse elemento dentro dos tanques por tubos específicos para resfriamento e corte do comburente em um possível infortúnio de incêndio no local. As linhas de incêndio saem da casa de combate a incêndio, devidamente dimensionadas para atender as pressões e vazões de projeto, as quais também alimentam canhões hidráulicos espalhados por todo terminal.

Em complemento, considerou-se que o terminal estará equipado com o CCM (Casa de Comando de Motores) com o objetivo de acionar eletricamente todos os motores do terminal, inclusive sendo controlados por sistema de automação que fará o acionamento em rampa, aumentando a eficiência energética e contribuindo para melhor performance em relação à operação.

Por fim, temos como parte da estrutura do Terminal proposta, edificações como módulo para motorista (sala de espera), módulo de operações (para suporte à equipe operacional do terminal), módulo administrativo (para realização de atividades administrativas do terminal) e *Drive-in/Out* (para controle de acesso e saída de caminhões), cujas estruturas serão detalhadas ao longo deste volume.

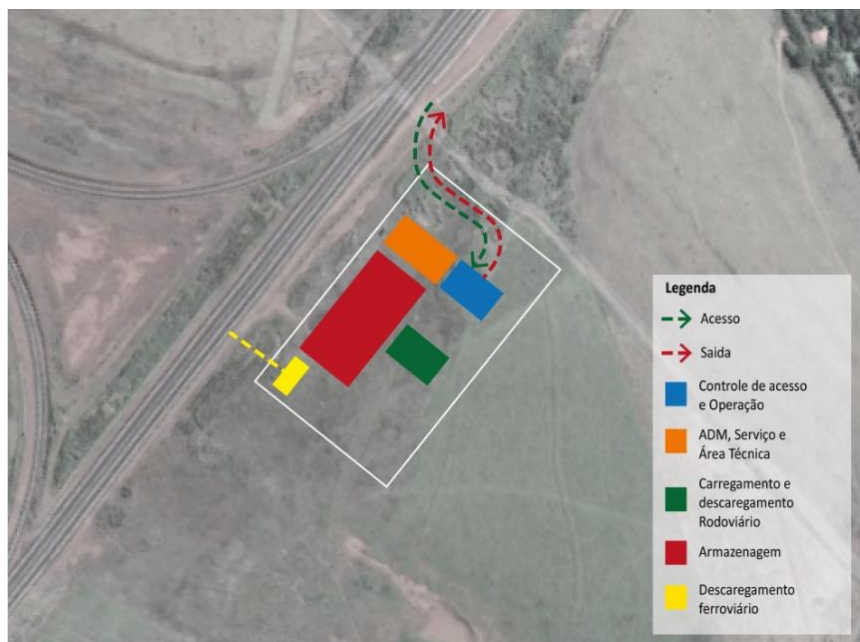


Figura 13. Esquemático operacional do terminal.



## VOLUME III ENGENHARIA

### 2.2 Premissas consideradas

- Utilização da Macro Área 04 do Pátio de Santa Helena de Goiás;
- Tancagem para armazenamento de produto combustíveis conforme a demanda operacional;
- Construção de ramal ferroviário como parte do descarregamento ferroviário do terminal;
- Automação do terminal, com *skids* de carga e descarga, medidor de vazão de alta precisão, telemetria e software para controle online de processos de recebimento, armazenamento e expedição de produto;
- Adequação do acesso rodoviário;
- Atendimento das Normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) para armazenamento de combustíveis;
- Atendimento aos requisitos governamentais (governo estadual, governo municipal e demais órgão reguladores e fiscalizadores).

### 2.3 Justificativa técnica da proposta

Para a implantação do terminal deverão ser obedecidas às legislações, normas, instruções, códigos e regulamentos locais, estaduais e federais vigentes, bem como os padrões de projeto indicados pelas organizações a seguir citadas:

- Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT ou, quando não estiverem disponíveis, normativos apropriados e internacionalmente reconhecidos;
- VALEC – Engenharia, Construções e Ferrovias S.A;
- Corpo de Bombeiros;
- Concessionária local de abastecimento e distribuição de energia elétrica;
- Fornecedores Externos de Serviços Públicos, em conformidade aos Códigos de Edificação e Construção nacionais e internacionais.





## VOLUME III ENGENHARIA

### 2.4 Alternativas estudadas

Considerando as premissas e diretrizes adotadas, como alternativas estudadas, tem-se:

**Alternativa 1:** Terminal não automatizado: embora houvesse redução de custos com sistema de telemetria, medidores de vazão de alta precisão e sistema online de acompanhamento de processo, o desempenho operacional do terminal seria comprometido (aumento de tempo para carga e descarga, aumento de *headcount*<sup>1</sup>, redução do giro de produto e perda de precisão volumétrica, com consequente aumento de perda de inventário).

**Alternativa 2:** Não inserção de uma nova linha ferroviária: embora o levantamento orçamentário preveja mais de dois milhões de reais com implantação de novas posições de vagões ao terminal, a opção pela não implantação do desvio ferroviário resultaria na incapacidade de recebimento de produto nos critérios adotados no Volume Operacional, em especial ao longo do tempo de concessão de uso desta área (30 anos).

Assim sendo, identifica-se que à adoção de qualquer uma das duas alternativas acima descritas, não traduzem em pleno atendimento das expectativas operacionais, de demanda e econômico-financeira apontadas nos demais volumes deste estudo.

### 2.5. Especificações técnicas

As presentes especificações têm por finalidade estabelecer as diretrizes gerais e ilustrar as características técnicas a serem observadas na execução da obra e serviços de construção, refletindo no item “Orçamento Referencial” deste estudo. Todos os materiais obedeceram ao disposto nas Normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), aplicáveis, ou outras, específicas para cada caso.

---

<sup>1</sup> Em português: número de funcionários



## VOLUME III ENGENHARIA

### 2.5.1 Características gerais da construção

- Locação da obra: para a locação da obra dentro da macro área o construtor deverá se utilizar de Projeto Arquitetônico.
- Fundações: na fundação do empreendimento deverão ser previstos tubulões a céu aberto conforme projeto específico;
- Estrutura: Concreto Armado Convencional, e/ou estrutura metálica, conforme deverá constar em projeto específico

### 2.5.2 Especificação dos equipamentos e materiais

- Antena coletiva: Tubulação seca para instalação de Antena Coletiva de TV, FM ou Cabo;
- Automação predial: tubulação do tipo seca
- Bancada: Bancadas em Granito, com cuba de louça nos toaletes;
- Equipamentos de segurança: Disponibilização de tomadas para a instalação de luz de emergência nos pontos indicados em projeto específico;
- Esquadrias: Esquadrias externas em vidro temperado com caixilho de alumínio; Portas internas em Madeira;
- Instalações hidráulicas, elétricas, telefônicas, SPDA e incêndio: Deverão ser executados de acordo com os projetos específicos;
- Sistema de ar-condicionado: Instalação de pontos com tubos de cobre, drenos e instalações elétricas;



## VOLUME III ENGENHARIA

### 2.5.3 Especificação para acabamentos dos ambientes

- Alvenaria Externa: considerou-se ser levantada alvenaria em tijolos cerâmicos de 6 furos.
- Vergas e contra-vergas: sobre e sob os batentes e montantes considerou-se que sejam executadas de concreto armado;
- Revestimento Externo: pintura Acrílica sobre Massa, e/ou texturizada, e/ou Pastilhas, sobre reboco/emboço, conforme o caso;
- Cobertura: Considerou-se execução de estrutura metálica e/ou madeira com cobertura em telha de fibrocimento;

Tabela 1. Dados técnicos das edificações do Terminal.

PRÉDIO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	PISO/ RODAPÉ	PAREDE INTERNA	PAREDE EXTERNA	TETO	EFETIVO DE PESSOAL
Módulo drive-in	46,61	Porcelanato Esmaltado Acetinado Borda Bold Blend Plus Bege 60x60cm	Massa PVA + Tinta Acrílica Acetinada Premium Branco Neve	Tinta Acrílica Premium Fachada sem Fissuras Branco Neve Fosco	Forro Mineral Modula 625x625mm com perfil de alumínio.	2
Módulo administrativo	191,63	Porcelanato Esmaltado Acetinado Borda Bold Blend Plus Bege 60x60cm	Massa PVA + Tinta Acrílica Acetinada Premium Branco Neve	Tinta Acrílica Premium Fachada sem Fissuras Branco Neve Fosco	Forro Mineral Modula 625x625mm com perfil de alumínio.	3
Módulo operações	139,61	Porcelanato Esmaltado Acetinado Borda Bold Blend Plus Bege 60x60cm	Massa PVA + Tinta Acrílica Acetinada Premium Branco Neve	Tinta Acrílica Premium Fachada sem Fissuras Branco Neve Fosco	Forro Mineral Modula 625x625mm com perfil de alumínio.	3
Plataforma de conferência	211,29	Concreto Polido	-	-	-	8
Módulo motorista	31,93	Porcelanato Esmaltado Acetinado Borda Bold Blend Plus bege 60x60cm	Massa PVA + Tinta Acrílica Acetinada Premium Branco Neve	Tinta Acrílica Premium Fachada sem Fissuras Branco Neve Fosco	Forro Mineral Modula 625x625mm com perfil de alumínio.	Flutuante (depende da programação de entregas)
Portaria	22,14	Porcelanato Esmaltado Acetinado Borda Bold Blend Plus bege 60x60cm	Massa PVA + Tinta Acrílica Acetinada Premium Branco Neve	Tinta Acrílica Premium Fachada sem Fissuras Branco Neve Fosco	Forro Mineral Modula 625x625mm com perfil de alumínio.	1
Plataforma de carregamento rodoviário	632	Concreto Polido	-	-	-	8
Pátio de bombas	184,5	Concreto Desempenado	-	-	-	0
Casa de bombas (incêndio)	130,42	Concreto Desempenado	Massa PVA + Tinta Acrílica Acetinada Premium Branco Neve	Tinta Acrílica Premium Fachada sem Fissuras Branco Neve Fosco	-	0
Pátio de tanques	2603,7	Concreto Desempenado	-	-	-	0
Módulo subestação	184	Concreto Desempenado	Massa PVA + Tinta Acrílica Acetinada Premium Branco Neve	Tinta Acrílica Premium Fachada sem Fissuras Branco Neve Fosco	Massa PVA + Tinta Acrílica Acetinada Premium Branco Neve	0
Módulo gerador	27	Concreto Desempenado	Massa PVA + Tinta Acrílica Acetinada	Tinta Acrílica Premium Fachada	Massa PVA + Tinta Acrílica	0



## VOLUME III ENGENHARIA

PRÉDIO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	PISO/ RODAPÉ	PAREDE INTERNA	PAREDE EXTERNA	TETO	EFETIVO DE PESSOAL
			Premium Branco Neve	sem Fissuras Branco Neve Fosco	Acetinada Premium Branco Neve	
Passarela de descarga ferroviário	163,94	Concreto Desempenado	-	-	-	Flutuante (depende da programação de descarga)

### 2.6. Desenhos:

Os respectivos documentos projetuais compõem o anexo II, a saber:

**Tabela 2.** Desenhos do Terminal de Combustíveis, no Pátio de Santa Helena de Goiás.

CÓDIGO	DESCRIÇÃO
PROJ_ARQ_TSH_REV01_01	Planta de situação geral
PROJ_ARQ_TSH_REV01_02	Planta de locação geral
PROJ_ARQ_TSH_REV01_03	Pátio de tanques
PROJ_ARQ_TSH_REV01_04	Prédio administrativo
PROJ_ARQ_TSH_REV01_05	Prédio administrativo
PROJ_ARQ_TSH_REV01_06	Prédio de operações
PROJ_ARQ_TSH_REV01_07	Prédio de operações
PROJ_ARQ_TSH_REV01_08	Portaria
PROJ_ARQ_TSH_REV01_09	Sala de motoristas
PROJ_ARQ_TSH_REV01_10	Drive in/out
PROJ_ARQ_TSH_REV01_11	Prédio de subestação/elétrica/gerador
PROJ_ARQ_TSH_REV01_12	Prédio de subestação/elétrica/gerador
PROJ_ARQ_TSH_REV01_13	Casa de bombas de combate a incêndio
PROJ_ARQ_TSH_REV01_14	Plataforma de conferência
PROJ_ARQ_TSH_REV01_15	Plataforma de carregamento rodoviário
PROJ_ARQ_TSH_REV01_16	Descarga ferroviária



## VOLUME III ENGENHARIA

### 3. Investimentos Previstos

Compõem investimento previstos para construção do terminal as estruturas e atividades abaixo elencadas.

#### 3.1 Estrutura Operacional

##### 3.1.1 Recepção

Considerou-se que o recebimento de produto por autotanques (AT's) será realizado em uma laje de descarga, na primeira ilha e conte com piso em concreto e canaletas de captação de qualquer vazamento de produto. Estas canaletas são interligadas ao sistema de captação de águas oleosas e direcionadas para a caixa separadora de água e óleo (SAO).

Conforme proposta deste estudo, a descarga de autotanques será realizada através de um *skid* de descarga, multiproduto, preferencialmente para Etanol Anidro, Etanol Hidratado e Biodiesel e alternativamente para Diesel S500, Diesel S10 e Gasolina. Considerou-se que cada um deles possua duas tomadas para mangote, possibilitando descarregar os dois compartimentos dos caminhões tipo bi-trem simultaneamente. Consideraram-se também a utilização de desaerador, bomba centrífuga e conjunto de medição de vazão tipo coriolis controlado por preset eletrônico. Foi previsto que monitor de aterramento do sistema, interligado com o permissivo do *preset*. Todos esses elementos estão refletidos no item “Orçamento Referencial”.

Conforme proposta deste estudo, o recebimento de produto por vagões-tanques (VT's) será realizado no desvio ferroviário, com duas linhas de trilho, onde poderão estacionar até 16 vagões em cada linha. Foi considerada a utilização de manta de PEAD em toda a extensão do desvio, de modo a evitar que qualquer vazamento percole para o terreno, assim como a instalação de tubos de captação de PEAD direcionando os efluentes para o sistema de captação adequado.



## VOLUME III ENGENHARIA

De modo a minimizar ainda mais o derrame no terreno, considerou-se que em cada ponto de descarga a inclusão de bandejas de aço que visam captar os derrames na operação e direcionar para a caixa separadora de água e óleo (SAO).

Para a pavimentação do pátio externo de caminhões (2.497,90m<sup>2</sup>), foi considerada como sendo parte em concreto armado e parte em piso intertravado.

A guarita de entrada do terminal adotou-se fundação e estrutura em concreto armado, fechamento em alvenaria, instalações prediais em PVC, esquadrias metálicas, cobertura em laje impermeabilizada, massa única pintada, piso cerâmico e interligação com o sistema de CFTV e comunicação do Terminal (detalhe em: PROJ\_ARQ\_TSH\_REV01\_08).

Na área interna de circulação de caminhões de aproximadamente 6650 m<sup>2</sup> em concreto, adotou-se pavimentação em concreto armado.

### 3.1.2 Armazenagem:

Conforme proposta deste estudo, os produtos serão armazenados em tanques verticais aéreos em chapa de aço carbono, projetados, fabricados e montados conforme as Normas NBR 15425 e NBR-17505-2 emitidas pela ABNT e API 650.

Os tanques serão instalados sobre bases de concreto e estarão protegidos por uma bacia de contenção com paredes de concreto e com laje de concreto armado para evitar a infiltração de produto e monitorar qualquer eventual vazamento.

Cada tanque ou conjunto de tanques será separado por muretas de 45 cm de altura de forma que as contribuições de cada tanque para a caixa separadora sejam controladas e separadas, conforme exigências legais.

Para cada tanque foram adotadas medidas preventivas convencionais no armazenamento de combustíveis, incluindo os acessórios e bocais a seguir:

- Telemedição de nível e transmissor de temperatura multiponto;





## VOLUME III ENGENHARIA

- Válvula de alívio de pressão e vácuo (para os tanques de Diesel, Etanol e Biodiesel);
- Válvula de alívio de emergência (para os tanques de Diesel, Etanol e Biodiesel);
- Membrana interna flutuante de alumínio para os tanques de gasolina e etanol anidro/hidratado;
- Chave de nível alto (para todos os tanques);
- Escotilha de medição manual (para todos os tanques);
- Passarelas entre tanques para facilitar a movimentação;
- Escada helicoidal nos tanques extremos;
- Corrimão em toda volta no teto;
- Bocas de visita no teto e costado;
- Bacia de drenagem e bocal de dreno;
- Bocais de entrada, saída e saída baixa;
- Clips de aterramento;
- Bocais para câmara de espuma etc.

Na planta encontra-se um espaço para um futuro tanque de número 10, com as possíveis dimensões de 9,54 x 15m e um volume de 1000 m<sup>3</sup>. A ideia desta previsibilidade é para uma possível ampliação dentro da bacia e contenção existente, gerando menos interferências civis, pelo não rompimento do concreto da laje de piso em uma possível escavação para as fundações e respectivas bases.

Portanto, o estudo previu a construção de um anel de concreto para esta futura edificação do tanque, embora esta ampliação não esteja prevista para primeira fase do contrato de concessão de uso (30 anos).

**Tabela 3.** Detalhamento dos tanques por produto, dimensão e capacidade.

TAG	Produto	Dimensões Diâmetro x Altura (m)	Capacidade (m <sup>3</sup> )
TQ-01	Óleo Diesel S10 A	9,54 X 15,00	1.000
TQ-02	Óleo Diesel S10 A	9,54 X 15,00	1.000
TQ-03	Etanol Anidro	11,45 x 15,00	1.500
TQ-04	Etanol Hidratado	9,54 x 15,00	1.000
TQ-05	Biodiesel	7,64 X 15,00	650



## VOLUME III ENGENHARIA

TAG	Produto	Dimensões Diâmetro x Altura (m)	Capacidade (m <sup>3</sup> )
TQ-06	Gasolina A	11,45 X 15,00	1.500
TQ-07	Gasolina A	9,54 X 15,00	1.000
TQ-08	Óleo Diesel S500 A	11,45 X 15,00	1.500
TQ-09	Óleo Diesel S500 A	9,54 X 15,00	1.000
TQ-101	Água do SCI	7,64 x 12,00	550

### 3.1.3 Expedição:

A distribuição de Óleo Diesel S10/S500, Gasolina C, Etanol Hidratado, Etanol Anidro e Biodiesel será feita por autotanque. Considerou-se que o carregamento será realizado em laje nivelada construída em concreto dotada de plataformas de carregamento de AT. Também foi considerada a construção de cobertura metálica cobrindo os caminhões tanque na carga.

O terminal proposto conta com duas ilhas de carregamento rodoviário tipo *Top Loading*, cada uma com duas posições para AT. Considerou-se que as plataformas de carregamento rodoviário são dotadas de oito braços de carregamento, sendo dois braços para cada produto, um de cada lado da plataforma. Os produtos previstos a serem movimentados são Óleo Diesel S500 (com mistura de Biodiesel), Óleo Diesel S10 (com mistura de Biodiesel), Gasolina C (com mistura de Etanol Anidro) e Etanol Hidratado.

Para todos os tramos foi adotado, em conjunto com os braços, um sistema de medição com os seguintes equipamentos: medidor de vazão tipo coriolis, sensor de temperatura tipo PT 100, válvula de controle de vazão e válvula de bloqueio atuada. Também foi previsto um sistema de “*overflow*”<sup>2</sup> para evitar transbordamento e um sistema de monitoramento de aterramento, ambos para os dois lados da ilha.

Para cada braço contará com um sensor de posição, indicando se está abaixado. Foram previstos quatro computadores de vazão, um para cada dois braços (produtos similares), com capacidade para controlar, cada um deles, um braço por vez. Todos esses elementos estão refletidos no item “Orçamento Referencial”.

<sup>2</sup> Em português: transbordar



Figura 14. Plataformas de carregamento e descarga de autotânque.

### 3.1.4 Demais Serviços:

O muro de divisa do empreendimento foi presumido em alvenaria chapiscadas, rebocada e pintada, assentado sobre fundação em concreto armado com pilares a cada 3,0m e uma viga corrida em concreto armado sobre as alvenarias.

No que concerne à terraplanagem, adotou-se a retirada de toda a vegetação existente, utilizando-se de tratores de esteira e motosserras. Posteriormente será realizada a etapa de limpeza, retirando toda a camada de terra vegetal, em média de 30 cm de espessura. E em seguida, a realização do nivelamento do terreno, onde for necessário.



## VOLUME III ENGENHARIA

### 3.2 Edificações

#### 3.2.1 Predial:

Em relação aos prédios administrativos, foi considerado a construção com fundação e estrutura em concreto armado, fechamentos em alvenarias de blocos cerâmicos, chapiscadas, rebocadas e pintadas, revestimentos de pisos em cerâmica, forros de gesso, esquadrias internas de madeira e esquadrias externas em alumínio com vidro. No que tange as áreas molhadas as paredes foram revestidas em cerâmica. A cobertura foi prevista em laje impermeabilizada, com proteção mecânica da impermeabilização. As instalações prediais foram consideradas em PVC, com louças e metais sanitários que economizam água (torneiras de fechamento automático, bacias com acionamento duplo do fluxo de descarga), as luminárias com lâmpadas fluorescentes com alto rendimento (em luminárias de alumínio com aletas reflexivas) e as pinturas internas e externas em tinta acrílica.

#### 3.2.2 Abastecimento de água

A água potável a ser consumida nas instalações será fornecida por meio de poço artesiano a ser escavado e equipado, no qual as distribuições ocorrerão para cada prédio em tubulações de PVC soldável. Para a água de serviço, foi pensado na utilização do volume excedente do reservatório de água de incêndio, 50 m<sup>3</sup>, sendo para isso tomadas providências para que o volume mínimo de combate a incêndio seja mantido sobre quaisquer condições.

#### 3.2.3 Coleta de esgoto

A Estação de Tratamento de Esgoto será feita por fossa séptica, filtro anaeróbico e vala de infiltração. Será dimensionada para a quantidade máxima de pessoal que trabalhará no Terminal. Assim, foi dimensionado a construção de três sumidouros em atendimento a mão de obra prevista no volume operacional.



# VOLUME III ENGENHARIA

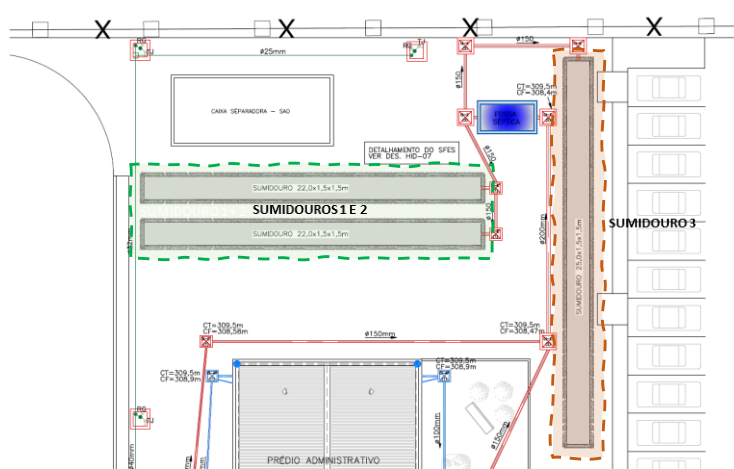


Figura 15. Projeto Sumidouro Exemplificativo. Fonte: elaboração própria.

## 3.2.4 Fornecimento de Energia Elétrica:

Conforme proposta deste estudo, o Terminal de Santa Helena de Goiás contará com uma subestação abaixadora de energia, alimentada pela concessionária com transformador de 13,8 kV para 0,38 kV, com capacidade de 500 kVA e um conjunto motorizador de 500 kVA para atendimento das cargas prioritárias das instalações.

O aterramento das áreas dos CCM's responsáveis pelo bombeamento dos combustíveis e a área do tanque será composto de malha de aterramento específicas, sendo todas as partes metálicas aterradas.

Em relação às instalações elétricas do escritório e demais edificações reservadas à administração da planta, foram dimensionadas em conformidade com as normas pertinentes aplicáveis, sobretudo a NBR 60079-14 - Instalações Elétricas em Baixa Tensão, predominando a instalação embutida em alvenaria.

Para instalações elétricas em áreas classificadas todos os componentes e acessórios necessários a infraestrutura da instalação tais como condutores, caixas de passagem entre outros precisam atender os requisitos normativos específicos para a área em questão, como as normas NBR 60079-14 e NBR 5410.

O sistema de iluminação compreende a iluminação interna referentes às áreas de escritórios, banheiros e demais áreas administrativas. Considerou-se que sejam





## VOLUME III ENGENHARIA

atendidas com luminárias quadradas de embutir com 4 lâmpadas fluorescentes tubulares t5 eco 14w/4.000ºk, luminárias cilíndricas de embutir para lâmpada LED 23w, luminárias cilíndricas de embutir para lâmpada LED 13,5w e luminárias tipo arandela à prova de TGVP para lâmpada LED 30W.

A iluminação interna das áreas classificadas será atendida por luminárias a prova de explosão. Todo o sistema elétrico do terminal atenderá as exigências contidas nas normas NBR-5418, NBR-5419 e NR-10. E, por fim a malha de aterramento terá resistência inferior a 10 ohms em todos os pontos, com emissão de laudo comprobatório assinado pelo responsável pelo teste.

Os dispositivos de proteção e partidas dos motores precisam estar em conformidade com as características elétricas nominais dos motores, correlacionados com as características mecânicas das bombas as quais deverão acionar.

Nesta perspectiva, as bombas consideradas serão do tipo centrífugas com motor elétrico a prova de explosão e a prova de tempo, tendo partida por inversores de frequência, comandadas por CLP. As bombas também poderão ser acionadas pelo sistema de controle supervisorio e com programa de sequenciamento.

Os abrigos para gerador e subestação deverão ser construídos para suportar as cargas desses equipamentos e proporcionar segurança contra o acesso de pessoas estranhas e não autorizadas ao local. A laje do piso será em concreto armado, paredes em blocos de concreto aparente, coberta em laje impermeabilizada, portas e janelas de ferro pintadas e instalações prediais à prova de explosão.

A cabine deverá ser projetada para atender a demanda de carga instalada e de acordo com as normas da concessionária. A sua instalada no terreno ocorrerá junto ao alinhamento predial em cubículo blindado que abrigará um transformador de 500KVA-13800/380 V.

Relação prevista dos principais equipamentos a serem instalados na cabine: para-raios tipo polimérico, classe 15KV; mufla terminal unipolar, classe 15KV; chave seccionadora tripolar 400A, com base fusível; transformador de potencial TP1 - 13,8/0,115kV - 0,3P75 – 500VA; transformador de Distribuição Trifásico de 500kVA;





## VOLUME III ENGENHARIA

bucha de passagem; transformador de Distribuição Trifásico a Seco – 500kVA com tensão primária de 13,8kV (triângulo) e secundária de 380/220V, frequência 60Hz, que alimenta o QGBT-01; grupo gerador de emergência com 02 grupos de geradores diesel.

### 3.2.5 Sistema de Drenagem:

A rede de drenagem deverá ser construída em todo o terminal a fim de coletar as águas de chuva por meio de caixas coletoras com grelhas e escoá-las por meio de uma rede de drenagem subterrânea construída em manilhas de concreto que escoará a água para o local a ser aprovado pelo órgão Ambiental competente.

#### a. Drenagem Pluvial

O escoamento de água pluvial ocorrerá por meio de coleta em bocas de lobo em diversos pontos do terminal e serão direcionadas para manilhas enterradas que encaminharão para a rede externa.

#### b. Drenagem Oleosa de Áreas Operacionais

Este sistema aplica-se às seguintes áreas:

- Bacia de contenção dos tanques de produto;
- Praça de bombas rodoviária e ferroviária;
- Lajes/plataformas de autotanques;
- Área de carga/descarga de vagões-tanques.

Foi considerada a construção de uma rede de drenagem enterrada que interliga os pontos de coleta na área de descarga de vagões-tanques, incluindo as coletas provenientes das bacias de drenagem que direciona o fluxo para uma caixa separadora para separar os óleos da água. As águas limpas deverão encaminhadas para a rede pluvial, passando por uma calha com possibilidade de coleta de amostras.

A coleta no interior da bacia de contenção de tanques será realizada mediante a construção de canaletas que direcionam o fluxo para as duas caixas de retenção a ser construída na bacia.



## VOLUME III ENGENHARIA

Através da operação de um sistema de controle por válvulas as águas coletadas serão transferidas para a rede a ser construída direcionando o fluxo para a caixa separadora de água e óleo por meio de 02 válvulas localizadas no lado externo da bacia de tanques.

A coleta das praças de bombas (CB-01) será realizada por intermédio de canaleta construída na lateral e direcionada para um poço de coleta equipado com válvula. Deste poço será direcionada para uma caixa de passagem e para a rede de drenagem oleosa. A coleta das plataformas de AT deverá ser realizada através de canaletas e o fluxo direcionado para a rede de drenagem oleosa.

Para Bacia de Contenção, foi optado em concreto armado, com paredes em espessura de 15cm, laje de piso armada com telas soldadas, apoiadas sobre espaçadores metálicos com 10cm de espessura e acabamento mecânico, tudo em concreto fck 30 Mpa.

Os anéis dos tanques também deverão ser construídos em concreto armado, fck 30 Mpa assentados diretamente sobre o terreno (Fundação direta). Após a concretagem dos anéis, o centro deles será aterrado para receber a laje de fundo dos tanques.

A Bacia dos tanques está composta por 2 tanques de gasolina tipo A, 2 tanques de Diesel S-10, 2 tanques de Diesel S-500, 1 tanque de álcool anidro (etanol), 1 tanque de EHC, 1 tanque de Biodiesel (B-100).

No que se refere a Plataforma de Abastecimento foi presumida a construção com coberta em telhas de alumínio que ficarão apoiadas em estrutura metálica, cuja fundação das suas colunas de sustentação deverá ser construída por meio de sapatas isoladas em concreto armado. A laje de piso onde os caminhões ficam estacionados será em concreto armado de fck 30Mpa com 20cm de espessura, tendo uma canaleta de drenagem em concreto com grelha metálica em todo o seu perímetro. As águas coletadas nesta canaleta de drenagem precisam ser escoadas para o SSAO – Sistema Separador de Água e Óleo.

Em referência ao Pátio de Bombas adotou-se que será construído em concreto armado, com a mesma solução técnica da Bacia de Contenção de combustíveis, onde



## VOLUME III ENGENHARIA

contará com um sistema de drenagem que escoará as águas para o SSAO. O pátio de bombas ficará cerca de 50cm abaixo do nível do piso, de forma que as bombas trabalhem sempre” afogadas”.

### 3.2.6 Sistema de Prevenção e Combate a Incêndio:

O sistema foi dimensionado em observância com o indicado pela Norma NBR 17505-7 e será composto por dois sistemas fixos:

a. Rede de hidrantes e canhões:

Está previsto a instalação de uma rede de hidrantes para atender a todas as áreas operacionais e edifícios a serem instalados na base. A rede terá tubulação aérea de aço carbono e hidrantes e canhões posicionados estrategicamente de forma a permitir a cobertura total do terminal.

b. Sistema de LGE será composto por:

- Bombonas de LGE com capacidade de 20 l (duas em cada caixa de mangueiras).
- Tambores de LGE com capacidade de 200 l (dois em cada caixa próximas a plataforma de carregamento de AT, quatro caixas).
- 03 carretas de espuma de 130 l para combate na plataforma de carregamento de AT.
- 03 carretas de espuma de 130 l para combate na área de descarga de AT

O volume de água para atender a demanda do SCI será atendido com a montagem de um tanque com capacidade de 500 m<sup>3</sup>, o que permitirá o combate como previsto na Norma NBR 17505-7. O método construtivo adotado é a mesma das bases dos tanques de combustíveis: fundação direta, em concreto armado, com aterro no centro para receber a laje de fundo do tanque de água, em concreto armado fck 30Mpa.

No que concerne à Casa de Bombas do sistema de incêndio, foi assumido que será construída com fundação e estrutura em concreto armado, coberta em telhas de CRFS (Cimento Reforçado com Fibras Sintéticas), apoiadas em estrutura metálica, fechamentos em alvenaria chapiscadas, rebocadas e pintadas.



### 3.2.7 Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas:

Para o dimensionamento do sistema de proteção contra descargas atmosférica – SPDA deve-se considerar Atendimento das Normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

Com base nas características geométrica da edificação, o método de proteção adotado é o de “Gaiola de Faraday”. Este método apresenta nível de proteção elevado, visto que a unidade captora neste caso será formada pela estrutura metálica instalada na cobertura da edificação, formando uma malha captora de descargas atmosféricas. Suas características físicas propicia a formação de um anel que faz com que ele possibilite o mesmo diferencial de potencial elétrico em todos os pontos da captação.

O SPDA será composto por três subsistemas interligados entre si que formam o referido sistema de proteção. O subsistema de captação localizado no topo da edificação e neste caso será formado por cabo de cobre nu, instalado diretamente sobre a estrutura metálica fixada em todas as fachadas do prédio na parte superior do mesmo e na região da periferia dele. Na sequência do fluxo da corrente de descarga, o próximo elemento que compõem o sistema de proteção é o subsistema de descida, que neste caso, será formado por cabos de cobre nu a estrutura das paredes este também apresenta as condições necessárias para o sistema no tocante a continuidade elétrica do sistema. O terceiro subsistema é denominado de coletora que compreende em receber as correntes de descargas e que neste caso é formado por uma malha de aterramento constituída por um cabo de cobre nu de 70/50mm<sup>2</sup> que envolve todo perímetro dos prédios e ao longo do condutor são fixadas diversas hastes de aterramentos, formando a malha de aterramento do sistema.

Nos prédios da administração e da subestação/ casa de comando, deverão ser implantados sistema de proteção contra descargas atmosféricas, composto por malha coletora, instalada sobre a cobertura, executada com cabo de cobre nu bem como as descidas, também executadas com cabo de cobre nu, fixadas nos pilares dos prédios. As descidas do SPDA deverão ser interligadas com a malha geral de aterramento geral do terminal.



## VOLUME III ENGENHARIA

Na plataforma de carga e descarga, que possui cobertura e estrutura metálica, foram consideradas elementos captadores naturais, em conformidade com a norma ABNT NBR-5419, a proteção contra descargas atmosféricas será pelo aterramento dos pilares metálicos do prédio, interligados com a malha geral de aterramento do terminal.

Em relação aos tanques de produto, que são constituídos em estrutura metálica e possui as mesmas características do parágrafo anterior, a proteção contra descargas atmosféricas será por meio de aterramento dos pontos existente em suas bases, que serão interligados em quatro pontos com a malha geral de aterramento do terminal.

A malha de aterramento construída para receber e dispersar as correntes elétricas advinda das descargas atmosféricas, a qual será formada por um condutor de cobre/aço nu de 70 mm<sup>2</sup> com têmpera meio dura com formação de 7 fios, lançado em torno de todo perímetro de todos os prédios formando um sistema em anel.

Em relação às especificações dos elementos que compõe o SPDA

- Elemento de captação - elemento formado por cabo de cobre nu com têmpera meio dura de 50mm<sup>2</sup> conforme ABNT NBR 6323, encordoado com seção transversal de 50 mm<sup>2</sup>, com fios de diâmetro 1,7mm.
- Elemento de descida – elemento formado por condutor de cobre nu com têmpera meio dura de 50mm<sup>2</sup> com seção transversal de 50mm<sup>2</sup>.
- Elemento de dispersão – elemento formado por cobre nu com têmpera meio dura de 70mm<sup>2</sup>, com seção transversal de 70mm<sup>2</sup> com 7 fios de diâmetros 3,67mm.



# VOLUME III ENGENHARIA

## 3.3 Cronograma:

Em relação ao cronograma previsto de obra, com duração de um ano, foi previsto os seguintes prazos:

**Tabela 4.** Macro cronograma executivo do Terminal de Combustíveis.

ETAPA	MÊS 01	MÊS 02	MÊS 03	MÊS 04	MÊS 05	MÊS 06	MÊS 07	MÊS 08	MÊS 09	MÊS 10	MÊS 11	MÊS 12
CIVIL												
ELÉTRICA												
HIDRÁULICA												
INCÊNDIO												
MECÂNICA												
TANQUES												
FERROVIA												
AUTOMAÇÃO												





## VOLUME III ENGENHARIA

### 3.4 Tabela de áreas construtivas:

Tabela 5. Tabela de áreas do Terminal de Combustíveis.

DESCRIÇÃO	ÁREA CONSTRUÍDA (m <sup>2</sup> )	ÁREA PROJEÇÃO (m <sup>2</sup> )
Módulo Drive-in/out	18,66	46,61
Módulo administrativo	131,13	191,63
Módulo operações	112,06	139,61
Plataforma de conferência	9,29	211,29
Módulo motorista	21,57	31,93
Portaria	13,50	22,14
Plataforma de carga e descarga rodoviário	162,96	632,00
Caixa separadora água/óleo	30,16	30,16
Pátio de bombas	184,50	184,50
Casa de bombas (incêndio)	130,42	130,42
Pátio de tanques	2603,70	2603,70
Módulo Subestação	47,71	184,00
Módulo gerador	27,00	27,00
SKID de descarregamento ferroviário	163,94	163,94
Macro área (m <sup>2</sup> )		140349,00
Área do terminal (m <sup>2</sup> )		23730,00
Área construída (projeção) (m <sup>2</sup> )		4598,93
Taxa de ocupação (%)		19,38%
Total da área de solo permeável (terminal) (m <sup>2</sup> )		7778,00
Taxa de permeabilização (%)		32,77%

## 4. Orçamento Referencial

Os custos inerentes à construção do Terminal proposto neste estudo, contemplando o atendimento a todas as diretrizes e premissas expostas nesta documentação estão detalhados no anexo II e resumidamente representadas na tabela 5. Estes valores estão previstos para serem desembolsados a partir de janeiro de 2023 e a previsão de execução da obra está projetada para 12 meses, alocada, portanto, para o segundo ano de concessão da outorga. O cronograma físico-financeiro está detalhado no anexo e graficamente representado nas figuras 16 e 17 e tabelas 6 e 7.



# VOLUME III ENGENHARIA

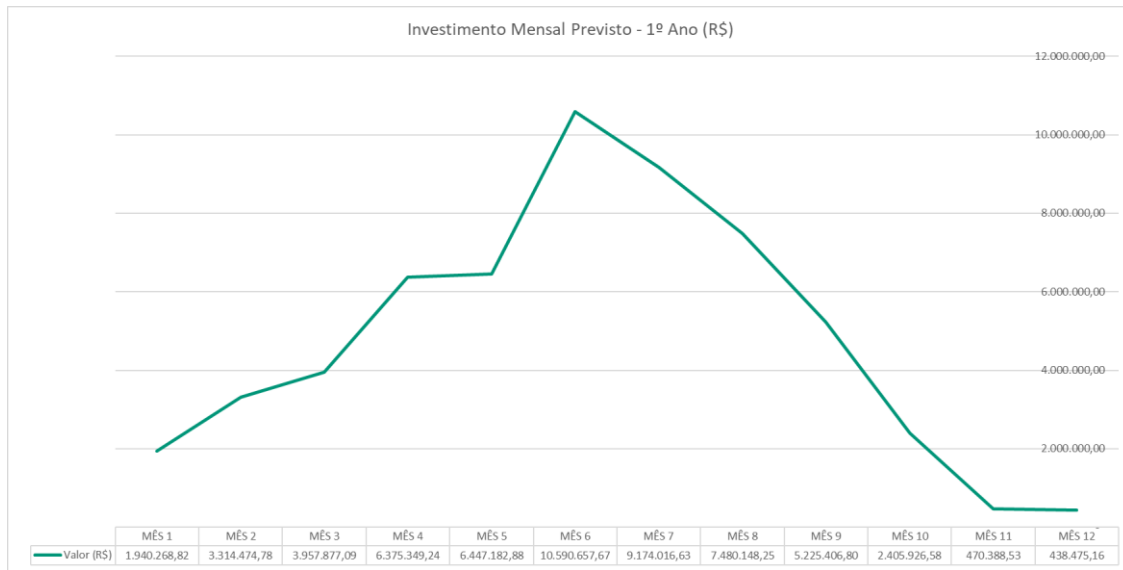


Figura 16. Investimento previsto (R\$) para construção do terminal ao longo do primeiro ano.

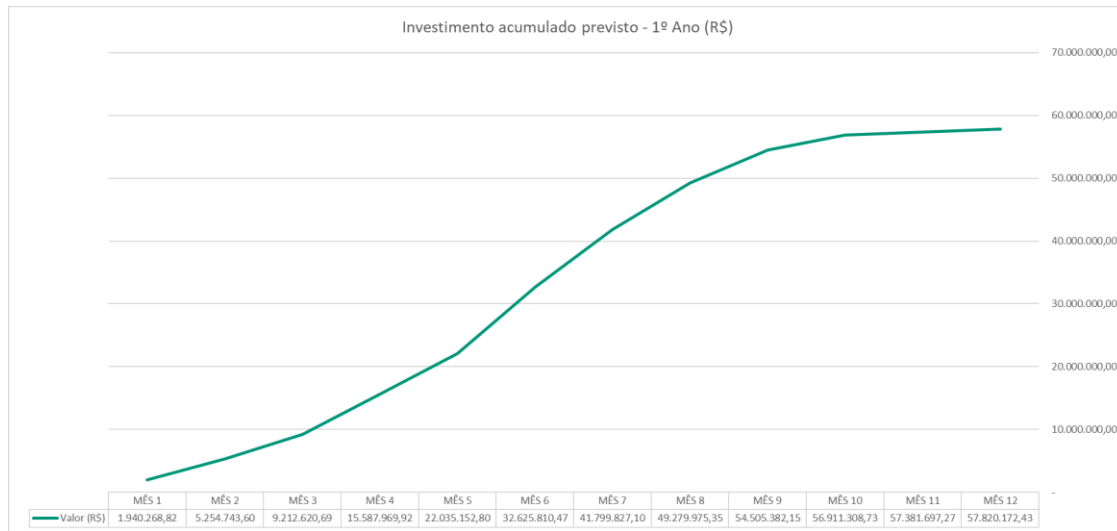


Figura 17. Investimento previsto acumulado (R\$) para construção do terminal ao longo do primeiro ano.



# VOLUME III ENGENHARIA

**Tabela 6.** Investimentos previstos (R\$) para implantação do terminal ao longo do 1º semestre.

ITEM	DESCRIÇÃO	MÊS 1	MÊS 2	MÊS 3	MÊS 4	MÊS 5	MÊS 6
<b>CIVIL</b>							
01.	DESPESAS INICIAIS	23.991,98	23.991,98	23.991,98	23.991,98	23.991,98	23.991,98
02.	SERVIÇOS PRELIMINARES	1.288.064,02	966.048,01	328.456,32	289.814,40	201.242,97	89.124,43
03.	PRÉDIO ADMINISTRATIVO		17.777,65	50.793,27	50.793,27	50.793,27	50.793,27
04.	PRÉDIO DE OPERAÇÕES		15.319,07	43.768,78	43.768,78	43.768,78	43.768,78
05.	PORTARIA		2.115,66	6.044,75	6.044,75	6.044,75	6.044,75
06.	PRÉDIO DE APOIO DOS MOTORISTAS		3.744,61	10.698,88	10.698,88	10.698,88	10.698,88
07.	DRIVE IN / OUT		3.949,46	11.284,19	11.284,19	11.284,19	11.284,19
08.	CASA DE BOMBAS DE INCÊNDIO - CBI		44.073,46	125.924,18	125.924,18	125.924,18	125.924,18
09.	SALA ELÉTRICA / GERADOR / SUBESTAÇÃO		38.254,61	38.254,61	38.254,61	38.254,61	38.254,61
10.	BACIA DE CONTENÇÃO		869.913,39	869.913,39	869.913,39		
11.	DRENAGEM OLEOSA			114.392,13	114.392,13		
12.	ÁREA EXTERNA						
13.	PLATAFORMA DE CARREGAMENTO		398.656,19	398.656,19	398.656,19		
14.	TANQUE DE ÁGUA SCI - 500m³		11.839,54	11.839,54	11.839,54		
15.	OBRAS DE TERRAPLENAGEM E DRENAGEM DO DESVIO FERROVIÁRIO		450.943,96	450.943,96	450.943,96	450.943,96	450.943,96
16.	LIMPEZA E ENTREGA DA OBRA	3.746,27	3.746,27	3.746,27	3.746,27	3.746,27	3.746,27
17.	SUPERESTRUTURA DE TANQUES		3.449,07	17.245,33	17.245,33	17.245,33	13.796,26
18.	PISTA ROLAMENTO - COMPLEMENTO DE ACESSO AO TERMINAL EM PAVIMENTO ASFALTICO		3.351,24	9.574,98	9.574,98	9.574,98	9.574,98
19.	ACOSTAMENTO		2.397,88	6.851,10	6.851,10	6.851,10	6.851,10
20.	SINALIZAÇÃO		278,08	794,50	794,50	794,50	794,50
21.	MATERIAL BETUMINOSO		4.089,00	11.682,85	11.682,85	11.682,85	11.682,85
<b>ELÉTRICA</b>							
03.	PRÉDIO ADMINISTRATIVO				810,06	810,06	810,06
04.	PRÉDIO DE OPERAÇÕES				8.514,45	8.514,45	8.514,45
05.	PORTARIA				106,08	106,08	106,08
06.	PRÉDIO DE APOIO DOS MOTORISTAS				162,84	162,84	162,84
07.	DRIVE IN / OUT				105.226,58	105.226,58	105.226,58
08.	CASA DE BOMBAS DE INCÊNDIO - CBI				8.588,44	8.588,44	8.588,44
09.	SALA ELÉTRICA / GERADOR / SUBESTAÇÃO				100.986,22	100.986,22	100.986,22
10.	BACIA DE CONTENÇÃO						
12.	ÁREA EXTERNA					258.256,84	258.256,84
16.	LIMPEZA E ENTREGA DA OBRA						
<b>HIDRÁULICA</b>							
04.	PRÉDIO DE OPERAÇÕES				13.024,34	13.024,34	13.024,34
08.	CASA DE BOMBAS DE INCÊNDIO - CBI				12.090,80	12.090,80	12.090,80
12.	ÁREA EXTERNA				1.975,51	1.975,51	1.975,51
<b>INCÊNDIO</b>							
01.	DESPESAS INICIAIS	3.011,36	3.011,36	3.011,36	3.011,36	3.011,36	3.011,36
02.	SERVIÇOS PRELIMINARES	432.691,06	247.252,04	247.252,04	74.175,61	74.175,61	89.124,43
03.	PRÉDIO ADMINISTRATIVO		621,58				
04.	PRÉDIO DE OPERAÇÕES		621,58				
05.	PORTARIA		144,29				
06.	PRÉDIO DE APOIO DOS MOTORISTAS		621,58				
07.	DRIVE IN / OUT		789,90				
08.	CASA DE BOMBAS DE INCÊNDIO - CBI		8.087,62	8.087,62	8.087,62		
09.	SALA ELÉTRICA / GERADOR / SUBESTAÇÃO		621,58				
10.	BACIA DE CONTENÇÃO						
12.	ÁREA EXTERNA				430.249,58	430.249,58	430.249,58
13.	PLATAFORMA DE CARREGAMENTO				379,67	379,67	379,67
16.	LIMPEZA E ENTREGA DA OBRA	8.940,49	8.940,49	8.940,49	8.940,49	8.940,49	8.940,49
<b>MECÂNICA</b>							
12.	ÁREA EXTERNA	179.823,64	179.823,64	179.823,64	179.823,64	179.823,64	179.823,64
13.	PLATAFORMA DE CARREGAMENTO			900.964,72	900.964,72	900.964,72	900.964,72
<b>TANQUES</b>							
17.01.	TQ-01				427.013,22	427.013,22	427.013,22
17.02.	TQ-02				420.621,93	420.621,93	420.621,93
17.03.	TQ-03				594.545,82	594.545,82	594.545,82
17.04.	TQ-04					417.646,27	417.646,27
17.05.	TQ-05					286.943,76	286.943,76
17.06.	TQ-06					600.447,06	600.447,06
17.07.	TQ-07						417.646,27
17.08.	TQ-08						595.014,63
17.09.	TQ-09						426.804,04
17.10.	TQ-101						218.533,40
17.11.	VALVULAS E ACESSÓRIOS TANQUES				104.085,63	104.085,63	104.085,63
<b>FERROVIA</b>							
01.	DESPESAS INICIAIS			74.940,04	74.940,04	74.940,04	74.940,04
15.	SUPERESTRUTURA				400.809,32	400.809,32	400.809,32
<b>AUTOMAÇÃO</b>							
19.01.	MONTAGEM E INDUSTRIALIZAÇÃO						1.145.133,42
19.02.	INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO, VÁLVULAS E ACESSÓRIOS						1.344.339,18
19.03.	EQUIPAMENTOS						96.622,65
19.04.	SISTEMAS						
<b>TOTAL GERAL:</b>		<b>1.940.268,82</b>	<b>3.314.474,78</b>	<b>3.957.877,09</b>	<b>6.375.349,24</b>	<b>6.447.182,88</b>	<b>10.590.657,67</b>



# VOLUME III ENGENHARIA

Tabela 7. Investimentos previstos (R\$) para implantação do terminal ao longo do 2º semestre.

ITEM	DESCRIÇÃO	MÊS 7	MÊS 8	MÊS 9	MÊS 10	MÊS 11	MÊS 12
<b>CIVIL</b>							
01.	DESPESAS INICIAIS	23.991,98	23991,98	23991,98	23991,98	23991,98	23991,98
02.	SERVIÇOS PRELIMINARES	30.302,31	18016,88	9090,69			
03.	PRÉDIO ADMINISTRATIVO	50.793,27	50793,27	11281,16	11281,16	10453,30	
04.	PRÉDIO DE OPERAÇÕES	43.768,78	43768,78	9721,03	9721,03	9007,66	
05.	PORTARIA	6.044,75	6044,75	1342,54	1342,54	1244,02	
06.	PRÉDIO DE APOIO DOS MOTORISTAS	10.698,88	10698,88	2376,22	2376,22	2201,84	
07.	DRIVE IN / OUT	11.284,19	11284,19	2506,21	2506,21	2322,29	
08.	CASA DE BOMBAS DE INCÊNDIO - CBI	125.924,18	125924,18	27967,70	27967,70	25915,31	
09.	SALA ELÉTRICA / GERADOR / SUBESTAÇÃO	38.254,61	38254,60				
10.	BACIA DE CONTENÇÃO						
11.	DRENAGEM OLEOSA						
12.	ÁREA EXTERNA	682.864,45	682864,45	682864,45	682864,45		
13.	PLATAFORMA DE CARREGAMENTO						
14.	TANQUE DE ÁGUA SCI - 500m³						
15.	OBRAS DE TERRAPLENAGEM E DRENAGEM DO DESVIO FERROVIÁRIO						
16.	LIMPEZA E ENTREGA DA OBRA	3.746,27	3746,27	3746,27	3746,27	3746,27	3746,27
17.	SUPERESTRUTURA DE TANQUES						
18.	PISTA ROLAMENTO - COMPLEMENTO DE ACESSO AO TERMINAL EM PAVIMENTO ASFÁLTICO	9.574,98	9574,98	6223,74			
19.	ACOSTAMENTO	6.851,10	6851,10	4453,22			
20.	SINALIZAÇÃO	794,50	794,50	516,43			
21.	MATERIAL BETUMINOSO	11.682,85	11682,85	7593,86			
<b>ELÉTRICA</b>							
03.	PRÉDIO ADMINISTRATIVO	810,06	810,06				
04.	PRÉDIO DE OPERAÇÕES	8.514,45	8514,45				
05.	PORTARIA	106,08	106,08				
06.	PRÉDIO DE APOIO DOS MOTORISTAS	162,84	162,84				
07.	DRIVE IN / OUT	105.226,58	105226,58				
08.	CASA DE BOMBAS DE INCÊNDIO - CBI	8.588,44	8588,44				
09.	SALA ELÉTRICA / GERADOR / SUBESTAÇÃO	100.986,22	100986,22				
10.	BACIA DE CONTENÇÃO		48780,05	48780,05	48780,05		
12.	ÁREA EXTERNA	258.256,84	258256,84	258256,84	258256,84		
16.	LIMPEZA E ENTREGA DA OBRA						19629,28
<b>HIDRÁULICA</b>							
04.	PRÉDIO DE OPERAÇÕES	13.024,34					
08.	CASA DE BOMBAS DE INCÊNDIO - CBI	12.090,80					
12.	ÁREA EXTERNA	1.975,51					
<b>INCÊNDIO</b>							
01.	DESPESAS INICIAIS	3.011,36	3011,36	3011,36	3011,36	3011,36	3011,36
02.	SERVIÇOS PRELIMINARES	30.302,31	26737,33	9090,69	5060,82	398,24	
03.	PRÉDIO ADMINISTRATIVO						
04.	PRÉDIO DE OPERAÇÕES						
05.	PORTARIA						
06.	PRÉDIO DE APOIO DOS MOTORISTAS						
07.	DRIVE IN / OUT						
08.	CASA DE BOMBAS DE INCÊNDIO - CBI						
09.	SALA ELÉTRICA / GERADOR / SUBESTAÇÃO						
10.	BACIA DE CONTENÇÃO		35958,97	35958,97	35958,97		
12.	ÁREA EXTERNA	430.249,58					
13.	PLATAFORMA DE CARREGAMENTO	379,67					
16.	LIMPEZA E ENTREGA DA OBRA	8.940,49	8940,49	8940,49	8940,49	8940,49	8940,49
<b>MECÂNICA</b>							
12.	ÁREA EXTERNA	179.823,64	179823,64	179823,64	179823,64	179823,64	179823,64
13.	PLATAFORMA DE CARREGAMENTO	900.964,72	900964,72	900964,72	900964,72		
<b>TANQUES</b>							
17.01.	TQ-01						
17.02.	TQ-02						
17.03.	TQ-03						
17.04.	TQ-04	417.646,27					
17.05.	TQ-05	286.943,76					
17.06.	TQ-06	600.447,06					
17.07.	TQ-07	417.646,27	417646,27				
17.08.	TQ-08	595.014,63	595014,63				
17.09.	TQ-09	426.804,04	426804,04				
17.10.	TQ-101	218.533,40	218533,40				
17.11.	VALVULAS E ACESSÓRIOS TANQUES	104.085,63	104085,63				
<b>FERROVIA</b>							
01.	DESPESAS INICIAIS						
15.	SUPERESTRUTURA	400.809,32	400809,32	400809,32			
<b>AUTOMAÇÃO</b>							
19.01.	MONTAGEM E INDUSTRIALIZAÇÃO	1.145.133,42	1145133,42	1145133,42			
19.02.	INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO, VÁLVULAS E ACESSÓRIOS	1.344.339,18	1344339,18	1344339,18			
19.03.	EQUIPAMENTOS	96.622,65	96622,65	96622,65			
19.04.	SISTEMAS				199332,15	199332,15	199332,15
<b>TOTAL GERAL:</b>		<b>9.174.016,63</b>	<b>7.480.148,25</b>	<b>5.225.406,80</b>	<b>2.405.926,58</b>	<b>470.388,53</b>	<b>438.475,16</b>



## VOLUME III ENGENHARIA

Adicionalmente aos valores de construção do Terminal, está previsto o desembolso de R\$ 400.000,00 (quatrocentos mil reais) com elaboração de Projeto Básico e Executivo que, além de nortear a execução da obra, serão objeto de aprovação junto aos Órgãos competentes. Este dispêndio está previsto no primeiro ano da concessão e foi definido com base nas práticas de mercado de consultoria em projetos.

No que concerne ao preço unitário dos serviços, esclarece-se que o Anexo II foi baseado em planilha orçamentária interna desta empresa, elaborada em 2018, no qual foram coletados preços praticados no mercado (cotações), considerando as composições, valores de insumos, encargos, mão de obra e impostos. Portanto, para utilização como referência deste estudo foi necessário realizar a atualização com base no Índice Nacional de Custo da Construção (INCC) acumulado considerando o período de tomada de preço à época.

Este anexo II, que representa a memória de cálculo analítica dos quantitativos dos serviços e que já engloba os custos com mobilização e desmobilização de pessoal e equipamentos, apresenta o demonstrativo analítico das taxas de BDI utilizadas e o demonstrativo analítico de encargos.



# VOLUME III ENGENHARIA

Tabela 8. Resumo da Planilha Orçamentária Referencial.

ITEM	DESCRIÇÃO	PREÇO TOTAL \$/ BDI	PREÇO TOTAL C/ BDI
<b>CIVIL</b>			
01.	DESPESAS INICIAIS	232.875,35	287.903,80
02.	SERVIÇOS PRELIMINARES	2.604.675,28	3.220.160,04
03.	PRÉDIO ADMINISTRATIVO	287.594,36	355.552,90
04.	PRÉDIO DE OPERAÇÕES	247.821,27	306.381,43
05.	PORTARIA	34.225,71	42.313,25
06.	PRÉDIO DE APOIO DOS MOTORISTAS	60.577,67	74.892,18
07.	DRIVE IN / OUT	63.891,69	78.989,30
08.	CASA DE BOMBAS DE INCÊNDIO - CBI	712.989,75	881.469,23
09.	SALA ELÉTRICA / GERADOR / SUBESTAÇÃO	216.599,72	267.782,24
10.	BACIA DE CONTENÇÃO	2.110.927,90	2.609.740,17
11.	DRENAGEM OLEOSA	185.055,61	228.784,25
12.	ÁREA EXTERNA	2.209.381,05	2.731.457,79
13.	PLATAFORMA DE CARREGAMENTO	967.377,32	1.195.968,58
14.	TANQUE DE ÁGUA SCI - 500m³	28.729,76	35.518,61
15.	OBRAS DE TERRAPLENAGEM E DRENAGEM DO DESVIO FERROVIÁRIO	1.823.764,30	2.254.719,80
16.	LIMPEZA E ENTREGA DA OBRA	36.362,72	44.955,22
17.	SUPERESTRUTURA DE TANQUES	55.796,60	68.981,34
18.	PISTA ROLAMENTO - COMPLEMENTO DE ACESSO A O TERMINAL EM PAVIMENTO ASFÁLTICO	54.214,08	67.024,87
19.	ACOSTAMENTO	38.791,31	47.957,70
20.	SINALIZAÇÃO	4.498,51	5.561,51
21.	MATERIAL BETUMINOSO	66.148,95	81.779,95
<b>ELÉTRICA</b>			
03.	PRÉDIO ADMINISTRATIVO	3.276,16	4.050,31
04.	PRÉDIO DE OPERAÇÕES	34.435,22	42.572,26
05.	PORTARIA	429,01	530,38
06.	PRÉDIO DE APOIO DOS MOTORISTAS	658,59	814,22
07.	DRIVE IN / OUT	425.570,57	526.132,89
08.	CASA DE BOMBAS DE INCÊNDIO - CBI	34.734,46	42.942,22
09.	SALA ELÉTRICA / GERADOR / SUBESTAÇÃO	408.421,19	504.931,12
10.	BACIA DE CONTENÇÃO	118.369,44	146.340,14
12.	ÁREA EXTERNA	1.253.369,75	1.549.541,03
16.	LIMPEZA E ENTREGA DA OBRA	15.877,44	19.629,28
<b>HIDRÁULICA</b>			
04.	PRÉDIO DE OPERAÇÕES	42.139,75	52.097,37
08.	CASA DE BOMBAS DE INCÊNDIO - CBI	39.119,30	48.363,19
12.	ÁREA EXTERNA	6.391,69	7.902,05
<b>INCÊNDIO</b>			
01.	DESPESAS INICIAIS	29.229,38	36.136,28
02.	SERVIÇOS PRELIMINARES	999.967,79	1.236.260,18
03.	PRÉDIO ADMINISTRATIVO	502,77	621,58
04.	PRÉDIO DE OPERAÇÕES	502,77	621,58
05.	PORTARIA	116,71	144,29
06.	PRÉDIO DE APOIO DOS MOTORISTAS	502,77	621,58
07.	DRIVE IN / OUT	638,93	789,90
08.	CASA DE BOMBAS DE INCÊNDIO - CBI	19.625,37	24.262,85
09.	SALA ELÉTRICA / GERADOR / SUBESTAÇÃO	502,77	621,58
10.	BACIA DE CONTENÇÃO	87.257,88	107.876,92
12.	ÁREA EXTERNA	1.392.055,60	1.720.998,33
13.	PLATAFORMA DE CARREGAMENTO	1.228,40	1.518,68
16.	LIMPEZA E ENTREGA DA OBRA	86.779,76	107.285,82
<b>MECÂNICA</b>			
12.	ÁREA EXTERNA	1.745.436,94	2.157.883,69
13.	PLATAFORMA DE CARREGAMENTO	5.830.071,77	7.207.717,72
<b>TANQUES</b>			
17.01.	TQ-01	1.036.188,35	1.281.039,66
17.02.	TQ-02	1.020.679,28	1.261.865,80
17.03.	TQ-03	1.442.722,20	1.783.637,46
17.04.	TQ-04	1.013.458,54	1.252.938,80
17.05.	TQ-05	696.296,44	860.831,29
17.06.	TQ-06	1.457.042,13	1.801.341,18
17.07.	TQ-07	1.013.458,54	1.252.938,80
17.08.	TQ-08	1.443.859,83	1.785.043,90
17.09.	TQ-09	1.035.680,75	1.280.412,11
17.10.	TQ-101	530.292,15	655.600,19
17.11.	VALVULAS E ACESSÓRIOS TANQUES	420.956,18	520.428,13
<b>FERROVIA</b>			
01.	DESPESAS INICIAIS	242.465,56	299.760,17
15.	SUPERESTRUTURA	1.945.204,16	2.404.855,90
<b>AUTOMAÇÃO</b>			
19.01.	MONTAGEM E INDUSTRIALIZAÇÃO	3.705.034,13	4.580.533,70
19.02.	INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO, VÁLVULAS E ACESSÓRIOS	4.349.556,51	5.377.356,72
19.03.	EQUIPAMENTOS	312.618,77	386.490,59
19.04.	SISTEMAS	483.698,49	597.996,44
<b>TOTAL GERAL:</b>		<b>R\$ 46.768.723,14</b>	<b>R\$ 57.820.172,42</b>