



2 **Caracterização do Empreendimento**

2.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Considerando a atual produção de óleo advindo da Bacia de Campos, cujo escoamento ocorre por meio de navios aliviadores para os diversos terminais marítimos localizados na região costeira (80% da produção total), somado ao crescimento acelerado na produção nessa bacia e do pólo Pré Sal que, até 2018, será maior do que a capacidade suportada pelos terminais marítimos costeiros existentes e planejados, tornou-se imperiosa a necessidade de repensar as técnicas de estocagem e transferência do óleo produzido com vistas a otimização da logística de escoamento desses.

Nesse sentido, a Odebrecht TransPort, por meio da LiquiPort, ativo que atua na área de logística de líquidos, observando a demanda reprimida e os riscos operacionais existentes nas atuais operações, somada a necessidade de soluções a partir das melhores técnicas de engenharia de petróleo, desenvolveu o projeto de um Terminal de Transbordo de óleo por meio de Monobóias (*offshore*) e Estocagem em Parque de Tancagem (*onshore*), este último com vistas ao atendimento das demandas futuras.

A solução de monobóias encontrada se apresenta como uma alternativa relevante, no que se refere a questões econômicas e ambientais, haja vista que sua operação *offshore* não enseja em custos operacionais portuários, refletindo em menores tarifas ao cliente.

Ademais, afasta a necessidade de intervenções de dragagem, usuais em obras portuárias e indispensáveis face ao tamanho dos navios e seus respectivos calados, resultando em impactos ambientais de grande monta, na fase de implantação da infraestrutura necessária a essas operações.

A listagem e a caracterização básica dos principais terminais oceânicos do Brasil, com escopo similar ao empreendimento ora proposto, são apresentadas na Tabela 2.1-1.

Tabela 2.1-1: Principais terminais oceânicos do Brasil.

TERMINAL	LOCALIZAÇÃO	DIST. COSTA	PROFUND.	TIPO TERMINAL	TIPO OPERAÇÃO	PORTE NT
TEDUT	Tramandaí - RS	2,5 nm	22 m	Monobóia	Importador	SUEZMAX
TEDUT	Tramandaí - RS	3 nm	25 m	Monobóia	Importador/Exportador	SUEZMAX
TEFRAN	S. Francisco do Sul - SC	4,5 nm	25 m	Monobóia	Importador/Exportador	VLCC
TNC	Barra Nova - ES	2 nm	16 m	Monobóia	Exportador	PANAMAX
TECARMO	Aracaju - SE	5 nm	18 m	Quadro de Bóias	Exportador	25000 TDW
GUAMARÉ	Guamaré - RN	15 nm	18 m	Quadro de Bóias	Exportador	25000 TDW
XARÉU	Paracuru - CE	20 nm	30 m	Quadro de Bóias c/ FSO	Exportador	25001 TDW
PRA-1	Bacia de Campos	50 nm	90 m	Monobóia	Exportador	VLCC
UOTE	Bacia de Campos	45 nm	80 m	Monobóia	Exportador / a instalar 2016	VLCC
UOTE	Bacia de Campos	45 nm	75 m	Monobóia	Exportador / a instalar 2016	VLCC

O contexto de negócios que envolvem o projeto do Terminal São Mateus é promissor e fornece o devido suporte ao seu desenvolvimento. Segundo dados do Boletim da Produção da ANP – Agência Nacional de Petróleo, a produção total de petróleo e gás natural no Brasil no mês de maio de 2014 atingiu 2,721 milhões de barris de óleo equivalente (BOE) por dia, sendo 2,189 milhões de barris diários de petróleo e 84,5 milhões de metros cúbicos de gás natural. O volume é superior ao de janeiro de 2012, quando a produção de petróleo e gás natural totalizou 2,678 milhões de barris de óleo equivalente por dia. Em relação a maio de 2013 houve aumento de 9,8% na produção de petróleo. Em comparação ao mês anterior (abril/2014), o aumento foi de 2%. A Tabela 2.1-2 e a Figura 2.1-1 apresentam a distribuição da produção de petróleo e gás natural por estado brasileiro no mês de maio de 2014.

Tabela 2.1-2: Distribuição da Produção de Petróleo e Gás Natural por Estado em maio de 2014.

ESTADO	PETRÓLEO (bbl/d)	GÁS NATURAL (Mm³/d)	PRODUÇÃO TOTAL (boe/d)	Nº CAMPOS PRODUTORES
Rio de Janeiro	1.483.012	28.559	1.662.646	45
Espírito Santo	354.110	12.676	433.842	48
São Paulo	167.654	11.040	237.096	5
Amazonas	28.248	12.688	108.055	5
Bahia	44.534	8.369	97.176	84
Rio Grande do Norte	57.462	1.358	66.003	83
Sergipe	42.233	2.953	60.805	22
Maranhão	144	5.271	33.301	1
Alagoas	4.624	1.527	14.230	12
Ceará	7.346	96	7.951	6

Fonte: ANP/SDP/SIGEP.

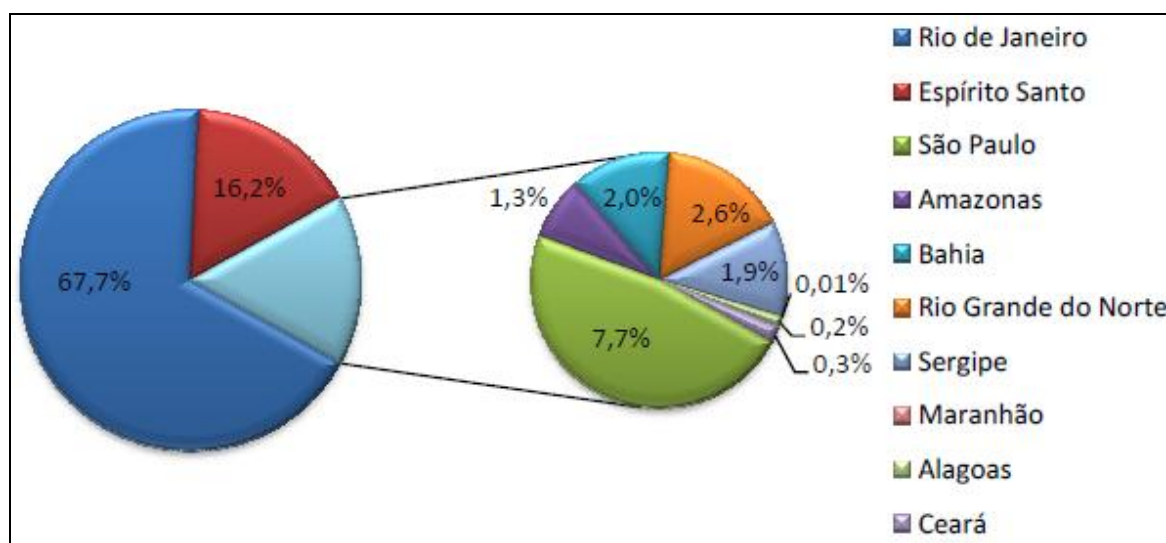


Figura 2.1-1: Distribuição da produção de petróleo por estado brasileiro em maio de 2014.

Fonte: ANP/SDP/SIGEP.

A localização do empreendimento é a opção natural, tanto do ponto de vista estratégico, quanto técnico e econômico, considerando as premissas estabelecidas, em especial no que se refere à proximidade em relação à região de maior produção de petróleo do país atualmente (Bacia de Campos e Espírito Santo), bem como da região de potencial expansão (Pré Sal), somada às condições oceanográficas compatíveis com as expectativas de operação de um Terminal como este.

Dentro do contexto estadual, identificou-se a região norte como a mais adequada para instalação do Terminal, pois além do seu posicionamento geográfico estratégico a região apresenta menor fluxo/tráfego de navios em detrimento da região central e sul do estado (Grande Vitória, Anchieta e Presidente Kennedy). Esta constatação é de grande relevância para esta tipologia de empreendimento, em função do porte dos navios de projeto e às características do produto transportado. Destaca-se ainda que a região conta com incentivos fiscais da SUDENE, tornando o empreendimento mais competitivo.

Destaca-se que o Terminal São Mateus é um investimento privado, sem ônus para o Estado Brasileiro, que viabiliza e fortalece a já consagrada vocação do estado para negócios marítimos. O empreendimento está enquadrado nas diretrizes de uso e ocupação do solo do município, contando com carta de anuência da prefeitura de São Mateus, apresentada no Anexo 2.1-1.

♦ OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO

O Terminal São Mateus (TSM) é um empreendimento privado que consiste de um terminal de transbordo de óleo cru (petróleo), cujo manejo se dará por meio de monobóias, a serem instaladas a uma distância de 27 km da costa, somado a uma estrutura física em terra, a ser implantada em uma área de 14 ha, onde serão abrigados tanques com capacidade para 300.000 m³.

Em face da atual situação do setor de produção de óleo cru, já apresentada, o empreendimento foi concebido para ser implantado em duas etapas distintas, sendo iniciada pelo posicionamento e fundeio de monobóias, tendo em vista a urgência em atender a demanda iminente do mercado atual de transbordo, referente à necessidade de melhor utilização dos navios com o posicionamento dinâmico, que em função de possuírem custos operacionais e de investimentos bastante elevados, poderão ser otimizados por meio da utilização dessas estruturas flutuantes.

A segunda etapa será constituída da implementação da parte *onshore* do empreendimento, que compreenderá, basicamente, de um parque de tanques de armazenamento de óleo cru, bombas de transferência, duto de ligação entre o terminal e as monobóias (duas), subestação, sala elétrica, prédio administrativo, sistemas de combate a incêndio e acidentes, e demais estruturas inerentes ao perfeito funcionamento do parque em comento.

O TSM terá como objetivo principal realizar o transbordo de petróleos, oriundos da Bacia de Campos, do Polo Pré-Sal, e de outras áreas de exploração primária, de navios DP (*Dynamic Positioning* – Posicionamento Dinâmico) para navios convencionais, principalmente da classe VLCC (navio de projeto), visando atender a crescente demanda

de escoamento da produção nacional para o mercado externo ou mesmo para o processamento no Brasil.

2.2 A ODEBRECHT TRANSPORT

A Odebrecht TransPort desenvolve, implanta, opera e participa de empresas nas áreas de mobilidade urbana, rodovias, aeroportos e logística. É investidora de longo prazo na melhoria da infraestrutura do País e contribui para maior produtividade das empresas e da economia brasileira. Presta serviços ao cidadão com o propósito de aumentar a qualidade de vida das pessoas.

Participa de vinte empresas que geram seis mil empregos diretos e doze mil indiretos. Transporta diariamente 1.2 milhão de passageiros nas duas maiores metrópoles do Brasil – São Paulo e Rio de Janeiro. Quando todos seus projetos estiverem em plena operação, será responsável pelo deslocamento de 2.4 milhões de pessoas em São Paulo, Rio de Janeiro e Goiânia. Beneficia ainda seis milhões de passageiros na capital paulistana, por meio da instalação e manutenção de 7.500 abrigos de ônibus e 14.700 totens indicativos de parada.

As oito concessões rodoviárias abrangem 1.768 quilômetros em sete estados - São Paulo, Rio de Janeiro, Bahia, Mato Grosso, Paraná e Pernambuco -, por onde circulam 779 mil veículos diariamente. O terminal portuário da Embraport, em Santos (SP), tem capacidade para movimentar anualmente 1,2 milhão de TEUs (unidade equivalente a um contêiner de 20 pés). Em agosto de 2014, a empresa assumirá a gestão do aeroporto do Galeão, por onde passam 17 milhões de passageiros.

A Odebrecht TransPort tem treze negócios em operação, nove em implantação e um em fase de transição. Em 2012, a empresa registrou um faturamento de R\$ 855 milhões. Sua composição societária é formada por Odebrecht S.A (59,39%), FI-FGTS (30%) e BNDESPAR (10,61%).

Dentre seus negócios em operação, no Estado do Espírito Santo, na cidade de Vila Velha, encontra-se o terminal de líquidos operado pela LiquiPort, um dos seus ativos.

2.3 A LIQUIPORT

Controlada pela Odebrecht TransPort, a LiquiPort, opera, atualmente, o terminal de armazenagem e descarregamento de granéis líquidos dentro do Porto Organizado de Vila Velha, em uma área que perfaz 22 mil m², com 10 mil m³ de tancagem instalada voltada às operações de soda cáustica com vistas a atender as demandas da Braskem. Em seu plano de negócio pretende expandir seus investimentos em terminais de líquidos inclusive na logística para exportação.

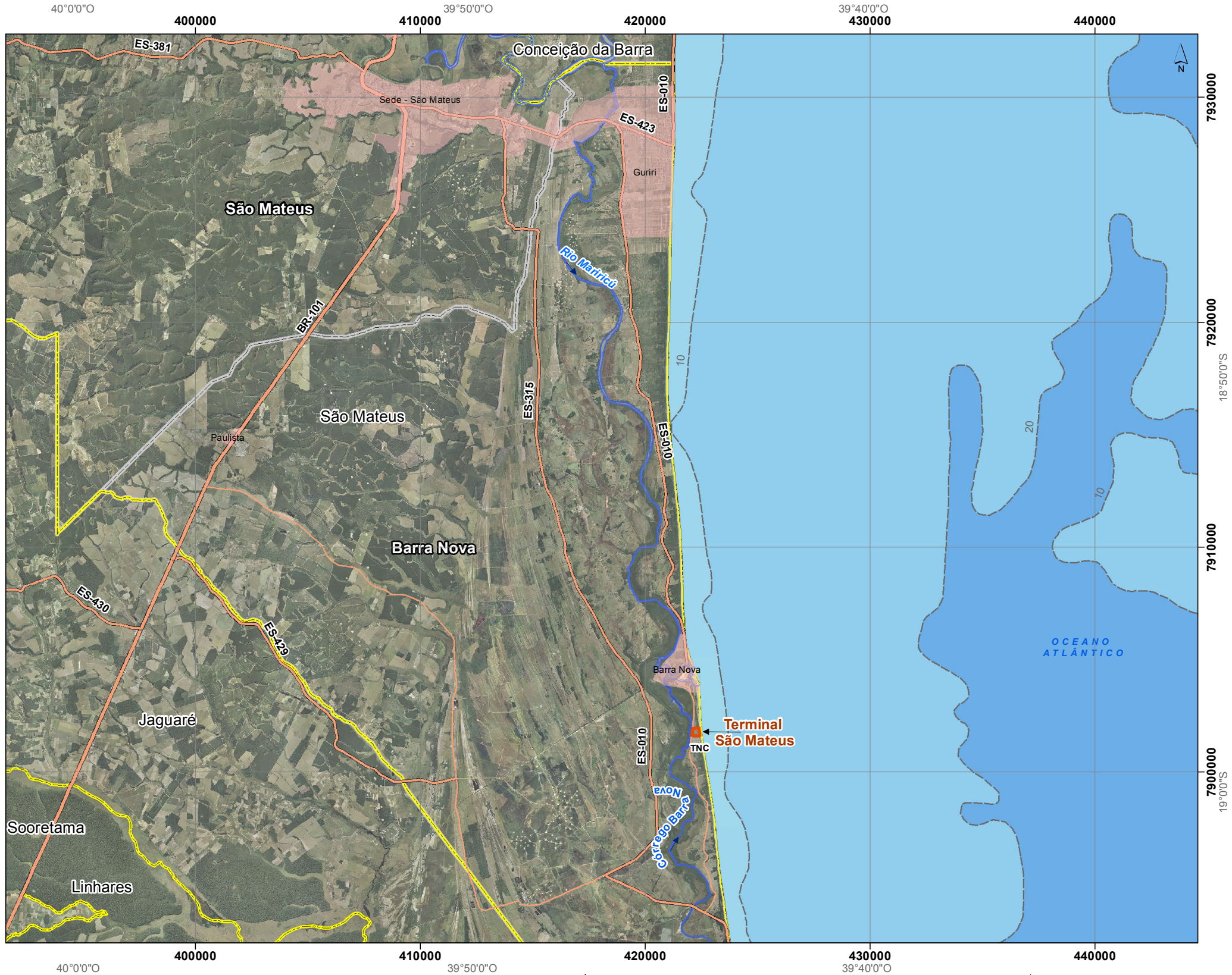
A LiquiPort adota as melhores práticas e técnicas de segurança e de proteção às pessoas e ao meio ambiente e tem como compromisso contribuir para o desenvolvimento regional.

2.4 LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O Empreendimento será constituído de uma estrutura em terra, e outra em mar. A infraestrutura em terra localizar-se-á no Município de São Mateus, estado do Espírito Santo, situado a 2,7 km ao Sul da sede do distrito de Barra Nova e, 77 km ao Norte do rio Doce, em uma área com uma poligonal de 14 ha, conforme ilustrado nas Figuras 2.4-1 e 2.4-2. No tocante a infraestrutura de mar, constituída por um conjunto de monobóias, esta se localizará a uma distância aproximada de 27 km da costa.



Figura 2.4-1: Vista geral da área da LiquiPort (contorno vermelho) e TNC a sul.
Fonte: Prefeitura de São Mateus.



LEGENDA

- | | | | |
|--|-----------------------------|--|------------------|
| | Rodovias | | Perímetro Urbano |
| | Hidrografia | | Limite Distrital |
| | Isóbata | | Limite Municipal |
| | Área do Terminal São Mateus | | |

Profundidades (metros):

- | | |
|--|---------|
| | 0 - 10 |
| | 10 - 20 |
| | 20 - 30 |

NOTAS GERAIS

Projeção:
Universal Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas Planas
Meridiano Central:-39° WGr. -
Datum Horizontal:SIRGAS 2000
Zona: 24k

Escala Gráfica:
0 2.000 4.000 6.000 8.000 m



TERMINAL SÃO MATEUS

Figura 2.4-2: Mapa de localização do Terminal São Mateus

Fonte: IEMA - Ortofotomosaico (2007/2008); Marinha do Brasil - Carta Náutica 22800; IJSN - Base Geográfica (2010); IBGE - Base Geográfica; Prefeitura de São Mateus (2013); Layout LIQUIPORT (2014).			
Elaborado por: Patrícia Mendonça		Responsável Técnica: Patrícia Mendonça CREA-ES 025490/D	
Escala Numérica: 1:200.000	Data: Junho/2014	Revisão: 00	Folha: A3

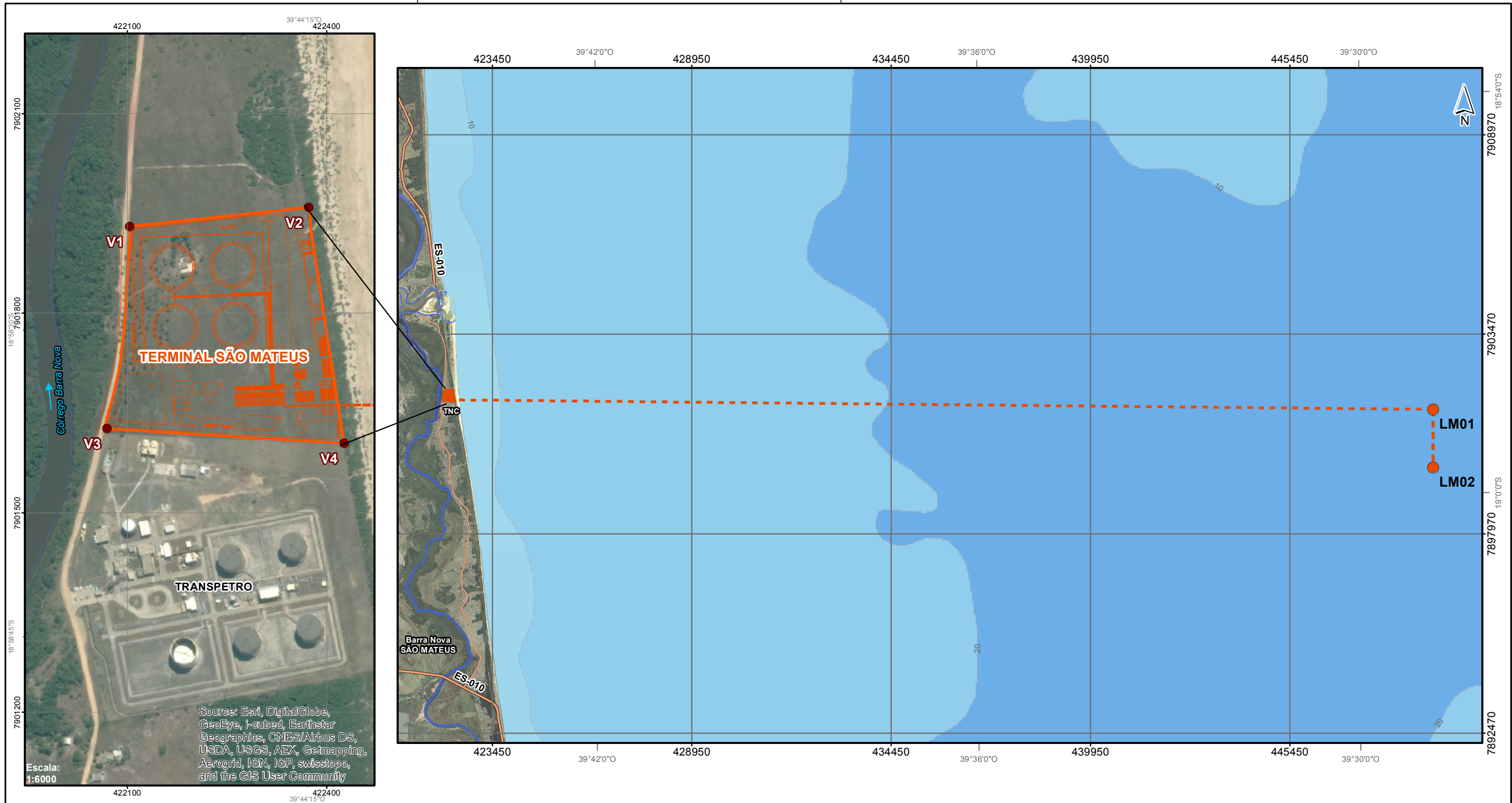
A localização da Estação de Transbordo (monoboias) e do polígono do Parque de Tancagem em terra são apresentadas na Figura 2.4-3. As coordenadas destes pontos de interesse são apresentadas nas Tabelas 2.4-1 e 2.4-2, respectivamente.

Tabela 2.4-1: Coordenadas geográficas da linha de centro das Monobóias (UTM - *Datum* SIRGAS2000).

PONTO	Longitude(X)	Latitude (Y)
LM01	449400	7901400
LM02	449400	7899800

Tabela 2.4-2: Coordenadas geográficas dos vértices do polígono do Parque de Tancagem em terra. (*Datum* SIRGAS2000).

PONTO	Longitude(X)	Latitude (Y)
V1	422103,594897	7901930,88872
V2	422373,426543	7901959,57606
V3	422069,398515	7901626,74319
V4	422426,094679	7901604,56791



LEGENDA

- Monoboia
- Vértices do Terminal São Mateus
- Diretriz Oleoduto
- Rodovias
- Hidrografia
- Isóbata
- Layout do Terminal São Mateus

Profundidades (metros):

- 0 - 10 m
- 10 - 20 m
- 20 - 30 m

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



Escala Gráfica: 0 1,1 2,2 4,4 km
Projeção: Universal Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas Planas
Meridiano Central: -39° WGr. - Datum Horizontal: SIRGAS 2000 - Zona: 24k



TERMINAL SÃO MATEUS
Figura 2.4-3: Mapa de Localização e Layout das duas Fases do Empreendimento.

Fonte: IEMA - Ortofotomosaico (2007/2008); JNSN - Base Geográfica (2010); Imagem ArcGis On-line (2010) Layout - LIQUIPORT 2014; Marinha do Brasil - Carta Náutica 22800 (2013).		Responsável Técnica: Patrícia Mendonça CREA-ES 025490/D	
Elaboração: Aliny Barcelos Patrícia Mendonça	Escala Numérica: 1:110.000	Data: Junho/2014	Folha: A3

2.5 O EMPREENDIMENTO

O Terminal São Mateus será composto por uma estação de transbordo de óleo cru (Etapa 1), cujo manejo se dará por meio de monoboias, somado a um parque de tancagem em terra (Etapa 2), a ser implantado em uma área de 14 ha. A seguir são descritas informações relativas a estas duas etapas, incluindo características de sua instalação e operação.

2.5.1 ETAPA 1: ESTAÇÃO DE TRANSBORDO – FUNDEIO E OPERAÇÃO DAS MONOBÓIAS

O Sistema de Monobóias proposto tem como função fornecer meios para ancoragem dos navios para posterior transferência do produto, com o objetivo de consolidar a carga para exportação, suas principais características são:

- O sistema de amarração do navio é fixo num único ponto, o que permite que o navio gire ao redor deste, em resposta aos efeitos da hidrodinâmica oceânica somada às condições meteorológicas.
- O sistema de monobóias se desloca em função das forçantes meteoceanográficas, e os subsistemas são projetados para serem flexíveis e possuírem meios de absorção de energia, tais como cordas de amarração elásticas e amarras catenárias para ancoragem da monobóia.
- O sistema de monobóias projetado é constituído por duas bóias flutuantes ancoradas no fundo do mar por meio de amarras em catenária fixadas por âncoras de alto poder de unhar.
- A monobóia tem um sistema de mangueiras para transporte do produto, composto de uma tubulação central, mangueiras flexíveis até o fundo do mar, um “*manifold*” de fim de linha de tubulação (*Pipe Line End Manifold*) e tubulações fixas no fundo do mar.
- Mangueiras flutuantes conectam a bóia ao navio para carga ou descarga do produto.

2.5.1.1 Fundeio das Monobóias – Fase de Instalação

Esta fase se constitui do período de instalação da Estação de Transbordo de óleo cru por meio de monobóias, com duração aproximada de 1 ano, como observado no cronograma da Figura 2.5.1.3-1. Cabe destacar que esta etapa do Empreendimento não demandará intervenções e obras em terra e, além disso, as obras em mar resumir-se-ão tão somente ao lançamento e ancoragem de dutos e componentes no leito marinho, não havendo demanda por dragagem, aterramento, entre outras intervenções.

As Monobóias e seus demais componentes do sistema, incluindo os PLEMs e duto fixo de interligação entre estas, serão adquiridos de fornecedores especializados, a serem selecionados na fase subsequente do projeto, por meio de concorrência, após a obtenção da Licença Prévia a ser exarada pelo órgão ambiental competente.

O início da instalação ocorrerá com o transporte dos equipamentos e tramos de tubulação, a serem fixados ao leito submarino, precedido do lançamento das âncoras de fixação de cada uma das monobóias, em pontos pré-estabelecidos.

Lançadas ao fundo, os cabos das âncoras serão tracionados por rebocadores até atingir um esforço de tração duas vezes superior ao esforço de amarração do maior navio de projeto.

Em seguida, cada monobóia será rebocada até seu local de instalação (nas âncoras cravadas), posicionada e conectada aos cabos de ancoragem. Depois da fixação das duas monobóias, os tramos de dutos metálicos subaquáticos serão transportados até o seu ponto de flangeamento às bóias e aos PLEMs.

O transporte dos dutos se dará por meio de sua flutuação, rebocados com suas extremidades tamponadas, até o local de instalação. Depois de posicionados, serão inundados pela abertura das válvulas provisórias, instaladas em suas extremidades, perdendo assim flutuação de forma controlada e gradativa, submergindo até o fundo. Este procedimento será acompanhado e inspecionado por equipe de mergulho. Uma vez localizados junto ao fundo, serão instalados os PLEMs e os mangotes flexíveis de interligação das tubulações submarinas às monobóias (lanternas chinesas).

Para estes serviços, além de equipes profissionais de mergulho, serão utilizadas embarcações de serviço dotadas de pau-de-carga e guindastes. Paralelamente, serão instalados nas monobóias os sistemas de sinalização marítima e de detecção de vazamentos.

Após a instalação, o sistema será testado quanto à sua estanqueidade, com pressão cinco vezes superior à de projeto. Em seguida, serão realizados testes operacionais com navios atracados às monobóias. Assim que realizados todos os testes será efetuada vistoria subaquática por equipe de técnicos mergulhadores.

Caso seja confirmada a integridade dos componentes subaquáticos e o adequado funcionamento de todo o sistema, as tubulações apoiadas no leito marinho serão recobertas por meio de metodologia a ser definida nas próximas etapas do projeto, de forma a garantir sua total proteção.

A segunda fase de testes pré-operacionais ocorrerá com simulação de bombeamento entre navios, visando à liberação do sistema para operação final.

A seguir, apresenta-se cada um dos componentes a ser instalado que constituem-se da Etapa 1 do Empreendimento.

◆ **MONOBÓIAS**

A monobóia modelo CALM (Catenary Anchor Leg Mooring), trata-se de uma bóia ancorada por quatro ou mais amarras que se estendem em catenárias desde o corpo da monobóia para se ancorar em pontos determinados no fundo do mar.

Dois sistemas de monobóias tipo CALM são normalmente utilizados: o sistema tipo giratório e o sistema tipo torre, conforme mostrado na Figura 2.5.1.1-1, abaixo.

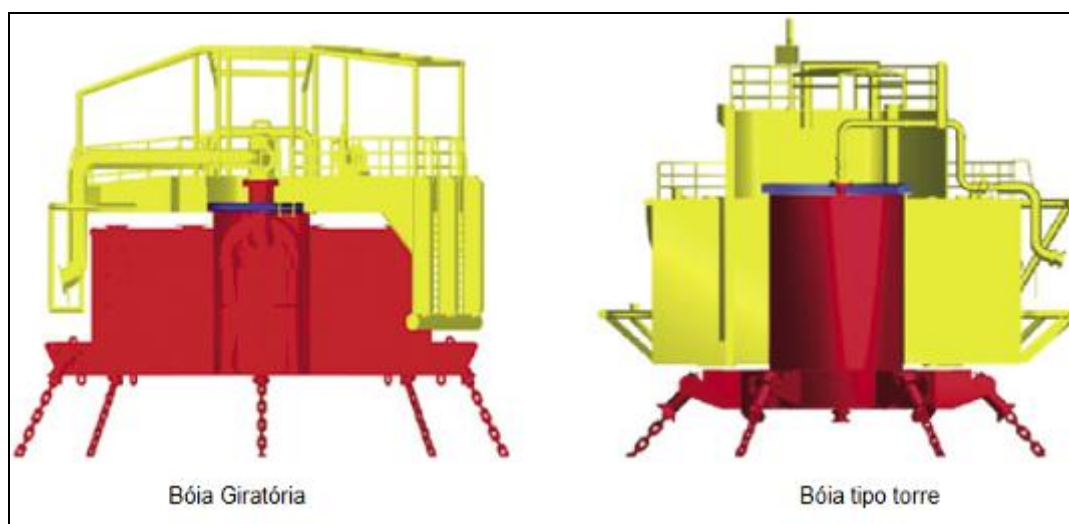


Figura 2.5.1.1-1: Exemplo de sistemas de monobóias CALM (Catenary Anchor Leg Mooring).

O casco da monobóia é de plataforma giratória circular. Toda a estrutura de aço é soldada e é subdividida em sete compartimentos estanques (seis radiais e um central) separados por anteparos radiais.

Os compartimentos radiais alternativos são preenchidos com espuma para garantir a flutuação em caso de avaria. O casco possui ainda os seguintes itens:

- Unidade central de tubulação;
- Unidade de controle hidráulico;
- Plataforma giratória de suporte da tubulação de bombeamento;
- Estrutura de suporte para amarração dos navios VLCCs;
- Estrutura radial para fixação das seis linhas de ancoragem;
- Bomba de porão com mangueira de sucção e descarga;
- Extintor de incêndio;
- Iluminação portátil, explosímetro e diversos itens exigidos para operação.

A Figura 2.5.1.1-2 apresenta um corte típico de uma monobóia e a Figura 2.5.1.1-3 ilustra uma monobóia instalada e em operação similar a que ocorrerá na Estação de Transbordo.

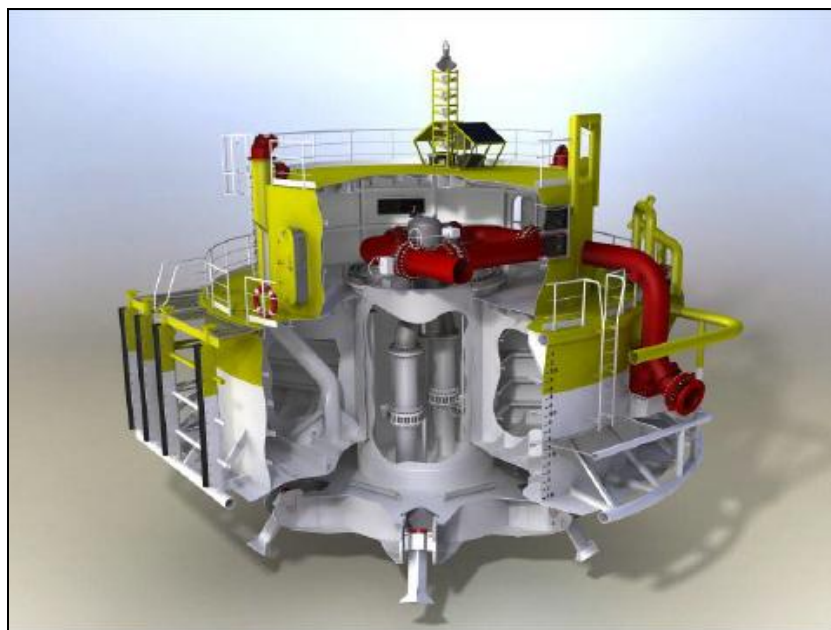


Figura 2.5.1.1-2: Corte típico de uma monobóia.



Figura 2.5.1.1-3: Aplicação típica de monobóia em descarregamento de um navio cargueiro.

Cada uma das monobóias (somente o equipamento, sem os flexíveis) pesará cerca de 220 toneladas, incluindo sua carcaça, mesa rotativa, acoplamentos e *deck* de operações. Cada monobóia terá um “surge” tanque de aproximadamente 15 m³ (o volume será confirmado na fase de detalhamento de projeto). Na Tabela 2.5.1.1-1 são apresentadas as principais características de projeto do conjunto de monobóias.

Tabela 2.5.1.1-1: Principais características de projeto do conjunto de monobóias.

CARACTERÍSTICAS DO CONJUNTO DE MONOBÓIAS	
Quantidade	2
Número de Compartimentos	6
Diâmetro do Corpo	12m
Altura	5m
Diâmetro da mesa giratória	3,5m
Peso Aproximado	220t
Tubulação da mesa giratória	2 x 24" 150ANSI
Válvulas - tamanho e classe mesa giratória	2 x 24"150 ANSI
Válvulas tipo e atuação da mesa giratória	Tipo Borboleta e manualmente operadas
Tubulação da Plataforma de Operação (deck)	2 x 24" 150ANSI
Válvulas - tamanho e classe Deck de operação	2 x 24"150 ANSI
Válvulas tipo e atuação Deck de operação	Tipo Borboleta e manualmente operadas
Ancoragem	6 correntes cada a 60°
Navio de Projeto	Até VLCC (320.000 dwt)

◆ SISTEMA DE ANCORAGEM

O sistema de fundeio (ancoragem) é constituído de 2 componentes principais: as âncoras de arraste, que são os pontos fixos do sistema, e as amarras, constituídas de correntes de amarração com elos em aço, as quais serão amarradas na própria estrutura cilíndrica da monobóia.

Este sistema forma a fundação de todo o conjunto no leito do mar. As âncoras serão previamente cravadas por embarcações de apoio, até atingir a tensão no cabo de duas vezes a necessária para a amarração dos navios de projeto.

Para definição da distância segura entre cada uma das unidades, e consequentemente das distâncias para instalação do sistema de ancoragem, será feita uma avaliação das distâncias mínimas operacionais entre as monobóias e os navios de carregamento e descarregamento de óleo.

A Figura 2.5.1.1-4 ilustra um tipo de âncora de arraste (âncora *Vryhof Stevpris*) que poderá ser utilizada para a ancoragem das monobóias do projeto.



Figura 2.5.1.1-4: Âncora de arraste Vryhof Stevpris.

Na Figura 2.5.1.1-5 é apresentada a vista inferior de uma monobóia e seu sistema de amarração (ao fundo, um navio tanque em operação de descarregamento).

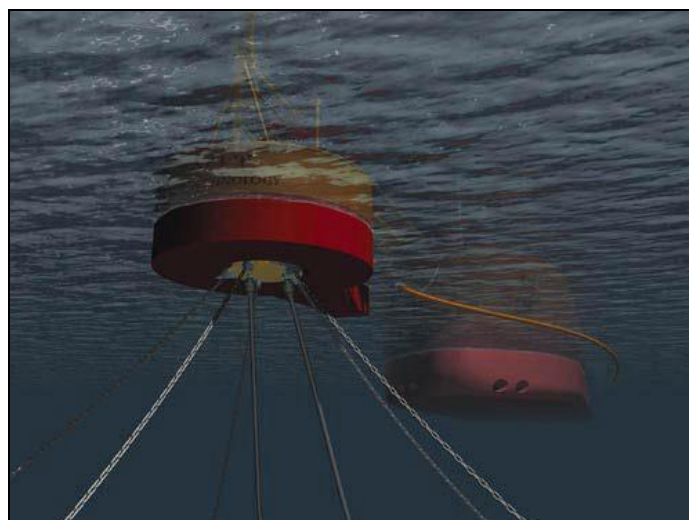


Figura 2.5.1.1-5: Vista inferior de uma monobóia e seu sistema de amarração;

◆ **SISTEMA DE CONEXÃO COM AS LINHAS DE ESCOAMENTO**

As monobóias estarão interligadas por dutos submarinos fixados ao leito marinho e protegidos contra eventuais choques mecânicos por manta flexível composta por elementos de concreto.

As mangueiras submarinas com 24" de diâmetro externo conectarão as monobóias às conexões do PLEM instalado no leito marinho (Figura 2.5.1.1-6). A configuração escolhida para estas mangueiras é conhecida como "Lanterna Chinesa" e permite a livre movimentação da monobóia, sem que haja transferência de esforços aos elementos posicionados sobre o leito marinho (PLEM e duto fixo de interligação).

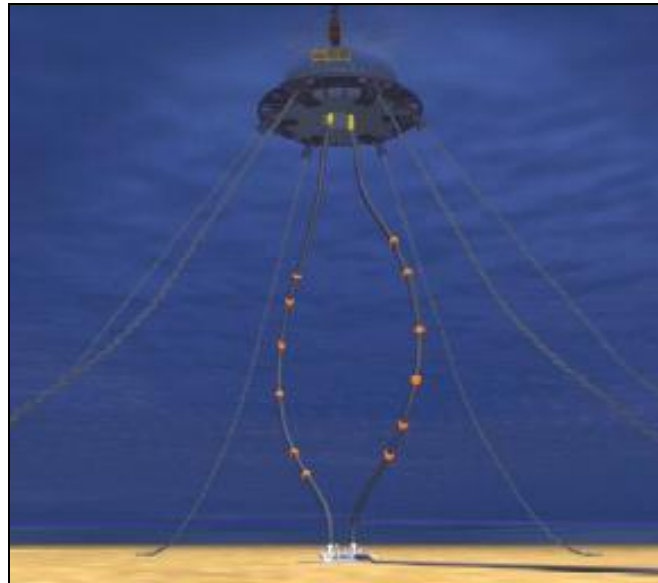


Figura 2.5.1.1-6: Mangueiras submarinas de conexão da monobóia ao PLEM instalado no leito marinho (configuração conhecida como “Lanterna Chinesa”).

◆ MANGUEIRAS FLUTUANTES

As mangueiras flutuantes permitem a transferência do óleo cru entre as monobóias e os navios. Estas mangueiras são constituídas de diferentes trechos, com características específicas, conforme descrito a seguir:

- Mangueira semi-flutuante (*half float hose*): a primeira mangueira da monobóia é metade reforçada – metade flutuante, a parte reforçada é conectada à monobóia e não tem capacidade de flutuar, enquanto que a outra metade não é reforçada e agrega a capacidade de flutuação ao primeiro trecho.
- Mangueira flutuante (*full float hose*): a maior parte da extensão da mangueira tem a função da transferência da carga e é 100% flutuante.
- Mangueira cônica (*tapered hose*): considerando que os “*manifolds*” dos cargueiros tem diâmetro de 16”, a função deste trecho é a redução de diâmetro do trecho flutuante, que é de 24”.
- Mangueira de extremidade (*tail hose*): este trecho tem função de segurança sendo eletricamente descontinuo. Sua função é prevenir pequenas correntes elétricas entre as embarcações e as monobóias.
- Mangueira de trilho (*rail hose*): este trecho tem a função de agregar flexibilidade ao sistema. A mangueira tipicamente fica curvada a 90° quando conectada.

O comprimento total do conjunto de mangueiras depende do comprimento das amarras, da distância entre a proa do navio e seu *manifold* (do maior navio de projeto) e de outros dados dimensionais do conjunto, incluindo as condições meteoceanográficas locais. Em estimativa preliminar, os conjuntos de mangueira terão entre 300 e 400 metros.

◆ PARTES FIXAS DO SISTEMA – PLEM

Cada monobóia (MB1 e MB2) estará conectada por um sistema submarino fixo composto de:

- PLEM (*Pipe Line End Manifold*);
- Linha Fixa Submarina.

O conjunto de válvulas PLEM (*Pipe Line End Manifold*), em português coletor/distribuidor de tubulação (Figura 2.5.1.1-7), tem as seguintes funções:

- Conectar a tubulação fixa (duto) de 40” às duas mangueiras flexíveis de 24”;
- Conectar os lançamentos e recebimentos de sistema de limpeza;
- Isolar as mangueiras flexíveis submarinas através de válvulas de atuação remota;
- Direcionar o fluxo através das válvulas para permitir as diversas operações de transferência;
- Na Etapa 2 do empreendimento, conectar as monobóias ao duto de interligação à tancagem em terra.



Figura 2.5.1.1-7: Ilustração de um conjunto de válvulas PLEM (*Pipe Line End Manifold*).

Os principais componentes dos PLEMs são:

- 1 x 40” Válvulas com atuadores elétricos;

- 7 x 24" Válvulas com atuadores elétricos;
- Tubulações de 40" e 24";
- Flanges para o lançamento dos sistemas de limpeza e conexões de recebimento.

◆ **PARTES FIXAS DO SISTEMA – TUBULAÇÃO SUBMARINA**

O duto de interligação entre os PLEMs terá o diâmetro de 40", sendo construído em aço carbono APIX52. A posição exata de acomodação do duto no leito submarino e a metodologia de apoio dependem dos estudos sísmicos e locacionais que serão realizados nas próximas etapas do projeto. Estima-se que o duto tenha comprimento aproximado de 2 km e volume interno inferior a 9 m³.

Tanto o sistema de PLEM quanto a tubulação de interligação terão revestimento anticorrosivo a ser definido nas próximas etapas do projeto.

A operação eventual de limpeza mecânica (pigagem) dos sistemas fixos será executada por lançamento e coleta de pigs através de embarcações de apoio. A frequência e necessidade deste tipo de limpeza serão definidas nas etapas subsequentes do projeto.

◆ **SISTEMA DE AMARRAS (MOORING HAWSER)**

Os sistemas de amarras proporcionam a conexão entre os navios e as monobóias, inexistindo, portanto, fundeio dos navios.

O conjunto a ser implantado na Estação de Transbordo é ilustrado na Figura 2.5.1.1-8. Os componentes do sistema e sua operação estão apresentados nos Fluxogramas de Engenharia (Anexo 2.5.1.1-1) e Fluxograma de Processo (Anexo 2.5.1.1-2).

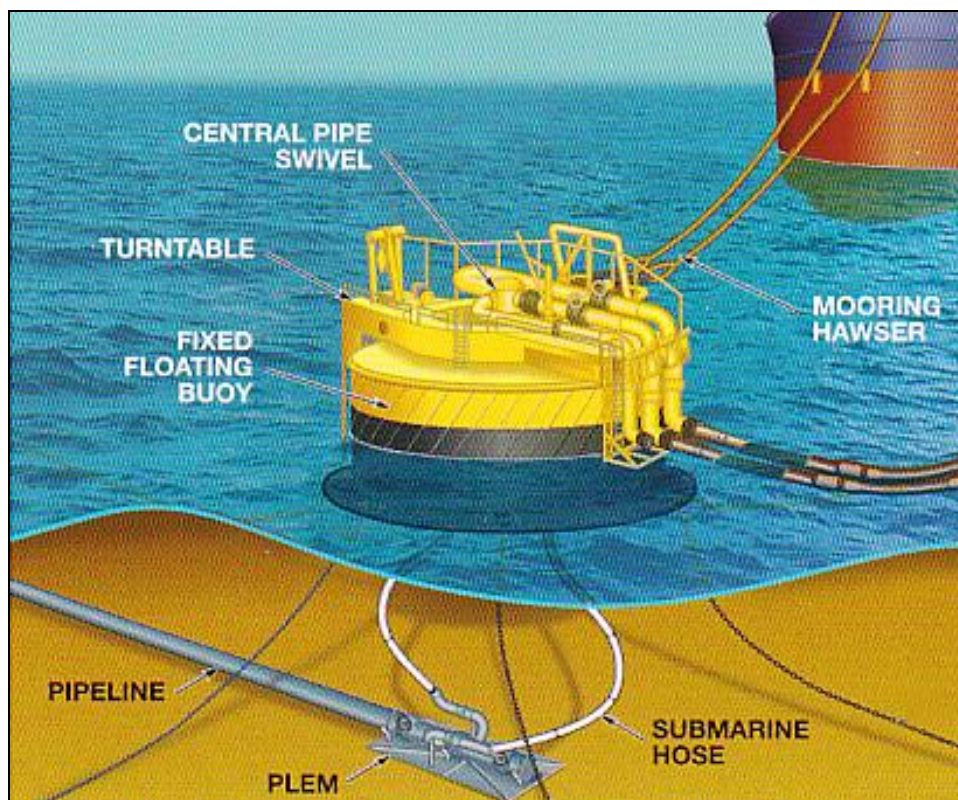


Figura 2.5.1.1-8: Visão típica do Conjunto

◆ FONTES DE POLUIÇÃO, RECURSOS UTILIZADOS E SISTEMAS DE CONTROLE

A fase de instalação da Etapa 1 do empreendimento envolverá somente transporte, lançamento e ancoragem de estruturas e tubulações no leito marinho, a partir de embarcações a serem contratadas em etapa posterior do projeto. Nesse sentido, as fontes de poluição a serem consideradas são as próprias embarcações envolvidas nas atividades.

Deve-se considerar que o gerenciamento dos efluentes líquidos nas embarcações estará sujeito aos procedimentos já adotados pelas mesmas, em atendimento aos requisitos legais e normativos da MARPOL, da qual o Brasil é signatário. Os efluentes que serão descartados no mar pelas embarcações são os resíduos orgânicos, os sanitários e a água de drenagem, após tratamento adequado. Os resíduos orgânicos são compostos por restos de alimentos dos refeitórios e cozinhas das embarcações. Esses resíduos serão triturados e lançados ao mar. Com relação às águas servidas e aos efluentes sanitários gerados, estes serão tratados em unidades de tratamento a bordo, que consistem em um sistema onde ocorre processo biológico aeróbio seguido de desinfecção. As águas oleosas recolhidas pelos sistemas de drenagem das embarcações são submetidas aos separadores água-óleo existentes a bordo. O óleo recuperado nos separadores é armazenado em tanques de óleo sujo (*sludge tanks*), podendo ainda, se necessário, ser acondicionado em tambores ou bombonas e encaminhados para terra. A água proveniente dos separadores será descartada no mar, desde que contenha uma concentração inferior a 15 ppm de óleo, conforme Anexo I da MARPOL, parâmetro monitorado continuamente.

No que tange aos resíduos sólidos, é implementada em todas as embarcações envolvidas a coleta seletiva, atendendo à legislação vigente. Posteriormente, esses resíduos são devidamente acondicionados e encaminhados para terra. Dentre os resíduos gerados, destacam-se:

- lixo comum não reciclável;
- lixo comum reciclável (segregado nas categorias plástico, papel/papelão, metal e vidro);
- sucata de alumínio;
- aparas de madeira;
- material contaminado com óleo ou produtos químicos;
- resíduos químicos;
- resíduos hospitalares;
- lâmpadas fluorescentes;
- baterias e pilhas usadas;
- resíduos oleosos;
- latas de aerossol usadas.

Depois de devidamente acondicionados em bags ou tambores, os resíduos são desembarcados em uma base em terra, devidamente licenciada para esta operação. Em seguida é providenciado o transporte e a destinação final dos resíduos sólidos gerados pelas embarcações, por empresas especializadas e devidamente licenciadas para este fim.

Cabe ressaltar que está prevista a minimização do tempo de permanência de resíduos nas unidades geradoras, sendo que o desembarque destes deve ser feito sempre que as embarcações retornarem ao continente.

Em relação à geração de ruídos no meio marinho, apesar da curta duração da atividade e do reduzido número de embarcações envolvidas, deve-se sempre atentar para a adoção permanente de medidas cautelares em relação à geração de ruídos pelos motores das embarcações, recomendando que sejam utilizados equipamentos menos ruidosos. Adicionalmente, deve-se garantir a realização de manutenção contínua dos equipamentos e embarcações utilizadas nesta etapa, de forma a garantir o seu bom funcionamento e evitar a emissão de ruídos e vibrações além das especificadas pelo fabricante.

A geração de emissões atmosféricas nesta fase se restringirá aos gases provenientes da queima de combustíveis pelos motores das embarcações. As emissões não serão significativas nesta fase, considerando, além do reduzido número de embarcações, a grande capacidade dispersiva da atmosfera e a inexistência de concentrações populacionais nas áreas onde ocorrerão as atividades.

Tendo em vista que as atividades de instalação nesta fase ocorrerão somente no período diurno, não há previsão de utilização de iluminação artificial e, conseqüentemente, de geração de poluição luminosa.

O suprimento de água e energia elétrica nesta fase dar-se-á exclusivamente a partir da infraestrutura das próprias embarcações. O abastecimento de combustível das embarcações ocorrerá em terminais especializados, devidamente licenciados para este fim.

2.5.1.1.1 Layout

O arranjo geral das instalações da Estação de Transbordo é apresentado em vista superior e em corte no Anexo 2.5.1.1.1-1.

2.5.1.1.2 Demanda de Mão de Obra

Estima-se que a geração de empregos diretos durante a fase de implantação da Etapa I do Empreendimento seja de 140 colaboradores, sob regime CLT (Consolidação das Leis do Trabalho), sendo a alocação em cada atividade desta etapa assim distribuída:

- Cravação das âncoras: 25 pessoas;
- Reboque e Instalação das Monobóias: 25 pessoas;
- Reboque e Instalação dos PLEMs (*Pipe Line End Manifold*) e Duto de Interligação e Interligação de Umbilicais: 60 pessoas;
- Comissionamento: 30 pessoas.

A mobilização destes profissionais ao longo dos 11 meses da etapa de implantação da Etapa I ocorrerá conforme apresentado no histograma da Figura 2.5.1.1.2-1.

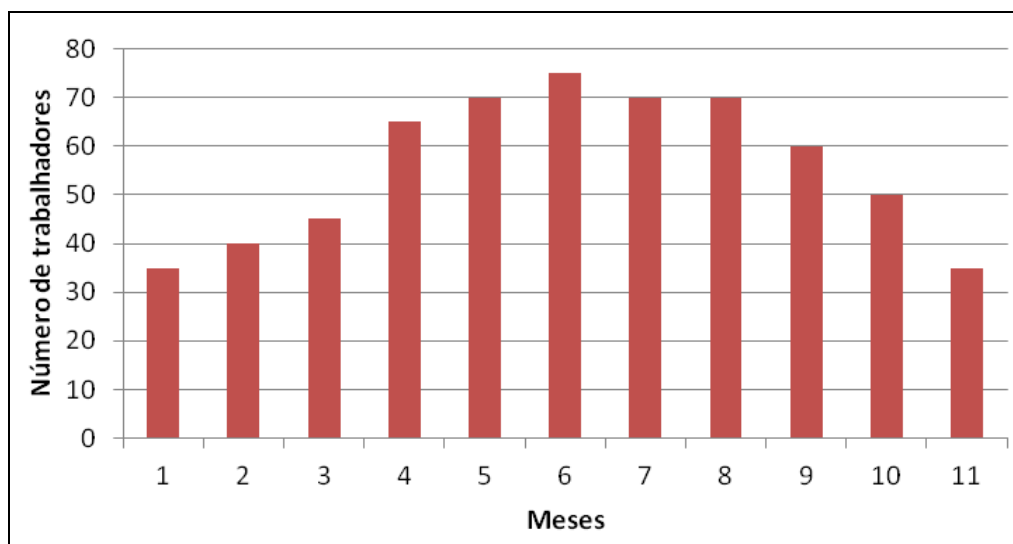


Figura 2.5.1.1.2-1: Histograma de Mão de Obra da fase de Implantação da Etapa I.

A maior parte deste quantitativo, cerca de 90%, é constituída por trabalhadores de nível técnico com especialidades voltadas ao setor *offshore*. Os demais trabalhadores são profissionais de nível superior.

Tendo em vista que as funções demandadas nesta etapa exigem mão de obra especializada, não está previsto o aproveitamento de percentual significativo de trabalhadores locais face à especificidade das atividades.

2.5.1.2 Operação das Monobóias – Fase de Operação

Conforme já mencionado, o objetivo principal da Estação de Transbordo do Terminal São Mateus é realizar o transbordo de petróleo, oriundos da Bacia de Campos, do Polo Pré-Sal, e de outras áreas de exploração primária. Este transbordo será realizado a partir de navios aliviadores DP (*Dynamic Positioning* – Posicionamento Dinâmico) para navios convencionais, principalmente da classe VLCC (navio de projeto), visando atender a crescente demanda de escoamento da produção nacional para o mercado externo ou mesmo para o processamento no Brasil.

Os componentes do sistema e sua operação estão apresentados nos Fluxogramas de Engenharia (Anexo 2.5.1.1-1) e Fluxograma de Processo (Anexo 2.5.1.1-2).

♦ NAVIOS ALIVIADORES – DP

Denominam-se navios aliviadores os petroleiros ou navios-tanque que realizam operações de alívio ou “*offloading*” da produção de petróleo das unidades de produção marítimas, retirando óleo diretamente de FPSOs (*Floating, Production, Storage and Offloading*, em português, unidades flutuantes de produção, armazenamento e descarregamento de petróleo) e navios cisterna, transferindo essa produção para refinarias, tancagens terrestres ou realizando transbordo para navios exportadores.

A frota utilizada na Bacia de Campos é composta principalmente por navios do porte Suezmax, com capacidade de transportar 900 mil de barris de petróleo, ou seja, 150 mil toneladas métricas de óleo cru.

A maioria das operações marítimas atuais, principalmente *offshore*, requer o emprego de embarcações equipadas com o Sistema de Posicionamento Dinâmico ou DP.

A função deste sistema é permitir que a embarcação controle automaticamente sua posição, exclusivamente por meio de propulsores. No caso dos navios petroleiros aliviadores (Figura 2.5.1.2-1), é dispensado o auxílio de rebocadores para a manutenção de sua posição em relação à unidade marítima que realizará a transferência de sua produção para o navio aliviador. A transferência de carga da unidade de produção para o navio aliviador é denominada “operação de alívio” ou *offloading*.



Figura 2.5.1.2-1: Navio Tanque Aliviador DP – Ataulfo Alves (classe Suezmax).
Fonte: Transpetro.

Um sistema de posicionamento dinâmico é composto por pacotes tecnológicos embarcados: sistemas de propulsão, sensores, geradores de energia dedicados exclusivamente para o sistema DP, unidade de computador para o controle dos propulsores e sensores, pacote eletrônico com um conjunto de sistemas de referência e posição geográfica com aquisição de dados independentes, painel de controle e interface homem/máquina e, por fim, mas não menos relevante, a tripulação devidamente certificada para operar o sistema de posicionamento dinâmico.

Os sistemas que atuam na propulsão do navio têm a finalidade reduzir ao máximo as variações de posição da embarcação devido a perturbações ambientais (correntes, ventos e ondas).

Com esse sistema, o navio aliviador pode fazer uma aproximação mais eficiente da unidade exportadora durante a operação de descarga, mantendo constante a distância do mesmo, aumentando, assim, a segurança da operação. Pode-se considerar também como parte integrante do sistema DP os propulsores azimutais, laterais e de passo controlado.

O grupo de propulsores gerenciados por sistemas computadorizados possibilitam manter a posição estacionária em um determinado ponto próximo a FPSOs (unidades flutuantes de produção, armazenamento e descarregamento de petróleo), e FSOs (unidades flutuantes de armazenamento e descarregamento).

Os propulsores auxiliares ou “*thrusters*” são responsáveis pela movimentação da embarcação em todas as direções. Os propulsores auxiliares tipicamente instalados nos navios aliviadores são: o “*stern thruster*” ou túnel de casco de popa, o “*bow thruster*” ou túnel no casco de proa, e o “*azimuthal thruster*” ou propulsor azimutal. Inseridos em sistema integrado de posicionamento dinâmico, estes propulsores auxiliares recebem sinal da unidade de controle com informações da intensidade da força a ser utilizada e sua direção. Após executar o comando, retornam o sinal para a unidade de controle.

O Sistema de Referência de Posição tipicamente utilizado nos navios aliviadores e integrado ao sistema de posicionamento dinâmico embarcado é a combinação de três tecnologias:

- Sinais de Rádio – Sistema ARTEMIS;
- Sinal de Satélite – Sistema DARPS;
- Feixes de Laser - “FAN BEAN” baseado no alinhamento da embarcação e da plataforma por meio de feixes de laser.

Como parte do sistema de posicionamento dinâmico, estes sistemas enviam para a Unidade de Controle informações da posição da embarcação, sejam elas geográficas ou em relação a uma posição de referência fornecida (como também do movimento a partir dela).

A embarcação Aliviador DP ainda necessita das informações dos seguintes sensores:

- Anemômetro: informações de intensidade e direção do vento;
- Agulha giroscópica: informações do aproamento da embarcação;
- VRS (Vertical Reference Sensor) e MRU (Motion Reference Unit): informações de movimento do navio.

O movimento do navio é decomposto em três movimentos de translação e três de rotação, como descrito a seguir:

- Arremesso (Surge): translação na direção do eixo longitudinal (x);
- Deriva (Sway): translação na direção do eixo transversal (y);
- Afundamento (Heave): translação na direção do eixo vertical (z);
- Jogo (Roll): rotação em torno do eixo longitudinal (x);
- Arfagem (Pitch): rotação em torno do eixo transversal (y);
- Guinada (Yaw): rotação em torno do eixo vertical (z).

A Unidade de Controle recebe informação dos sensores, sistemas de referência e posicionamento geográfico, *thrusters* e painel de controle (Figura 2.5.1.2-2), processando esses dados para calcular a potência necessária para manter a posição do navio e em que direção essa potência deve ser aplicada. O resultado desse cálculo é convertido em sinais que são enviados aos respectivos *thrusters* e indicado no painel de controle.



Figura 2.5.1.2-2: Painel de Controle do Sistema de Posicionamento Dinâmico.
Fonte: LiquiPort.

Toda a operação de um sistema DP é de responsabilidade do Operador do Sistema. Ao enviar e receber informações da unidade de controle computacional, o operador determina as melhores condições de funcionamento e minimiza o esforço da embarcação na manutenção do posicionamento.

A preparação de um operador de posicionamento dinâmico passa por várias fases, tais como cursos e treinamentos práticos a bordo e a certificação.

Devido ao elevado custo de capital e operação deste tipo de embarcação, é necessário um transbordo para navios de longo curso minimizando as horas de navegação por carregamento dos Aliviadores DP (Figura 2.5.1.2-3).

Os Aliviadores DP mais comuns no Brasil são classe Suezmax (160.000 tpb) e classe Aframax (110.000 tpb).



Figura 2.5.1.2-3: FPSO descarregando óleo para um Aliviador DP.
Fonte: Petrobras.

♦ **CARGUEIROS CONVENCIONAIS**

Dos navios aliviadores o petróleo será transferido para navios convencionais. A frota mundial de petroleiros é dividida em seis grandes categorias, baseadas na capacidade de carga:

- Panamax e Handysize: são as menores embarcações da frota mundial (10.000 tpb a 75.000 tpb). Tipicamente são usadas nas menores rotas de comércio de óleo cru com baixíssimo interesse comercial.
- Suezmax e Aframax: são embarcações de porte médio (80.000 a 200.000 tpb). Comumente usadas em rotas de médio e curto curso.
- ULCCs e VLCCs: são os maiores navios da frota mundial de petroleiros, com capacidade de carga de até 320.000tpb. Prioritariamente são os navios utilizados nas principais rotas de comércio de óleo cru.

O sistema será projetado para o recebimento de navios classe VLCC (*very large crude carrier*), que são navios tanque que carregam acima de 201.000 tpb até 319.000 tpb. As dimensões típicas de uma embarcação VLCC de 318.000 m³ (2 milhões de barris) são:

- Comprimento total: 330 m;
- Largura (boca): 60 m;
- Altura: 30 m;
- Calado estático máximo: 23 m;
- Número de Tanques de Carga: 12 (mínimo), sendo 2 (dois) grupos de 6 (seis) tanques centrais, com capacidade de 167.000 barris de petróleo cada.

Os Navios VLCC necessitam de vastas áreas de manobra e lâmina de água profunda, que não estão sempre disponíveis em águas interiores ou próximas a estações de processo.

Com operação de mercado ampla, os navios classe VLCC (Figura 2.5.1.2-4) tem grande flexibilidade de atuação, sendo a maioria das embarcações de transporte de petróleo em longa e média distância, pois navios maiores exigem profundidades para atracações disponíveis em poucos terminais no mundo.



Figura 2.5.1.2-4: VLCC – José Bonifácio convertido para P-35.
Fonte: Petrobras.

A escolha do navio se baseia na busca da melhor relação de tamanho por frequência de operação.

Na Tabela 2.5.1.2-1 é apresentada a distribuição da frota mundial (em fevereiro de 2013) de acordo com o tipo de navio, o porte, a idade média e uso típico. Cabe ressaltar que os *tankers* convertidos para VLOC ou FPSO não foram considerados.

Tabela 2.5.1.2-1: Distribuição da frota mundial. Navios em operação em fevereiro de 2013.

FROTA MUNDIAL					
Tipo de Navio	Quantidade	Soma DWT milhões	Idade Média anos	% em DWT	Uso Típico (trajeto)
ULCC	23	7,9	4,1	2%	Longo
VLCC	608	190,9	7,6	51%	Longo e médio
Suezmax	492	76,1	7,7	21%	Longo e médio
Aframax	908	97,3	8,3	26%	Médio e curto

Fonte: Auke – *International Tankers*.

Todos os VLCCs cuja navegação é permitida no Brasil atendem as normas NORMAM e MARPOL 73/78 quanto à disposição de tanques e arquitetura naval em casco duplo (Figura 2.5.1.2-5), minimizando, desta forma, a possibilidade de vazamentos de óleo em caso de abalroamento.

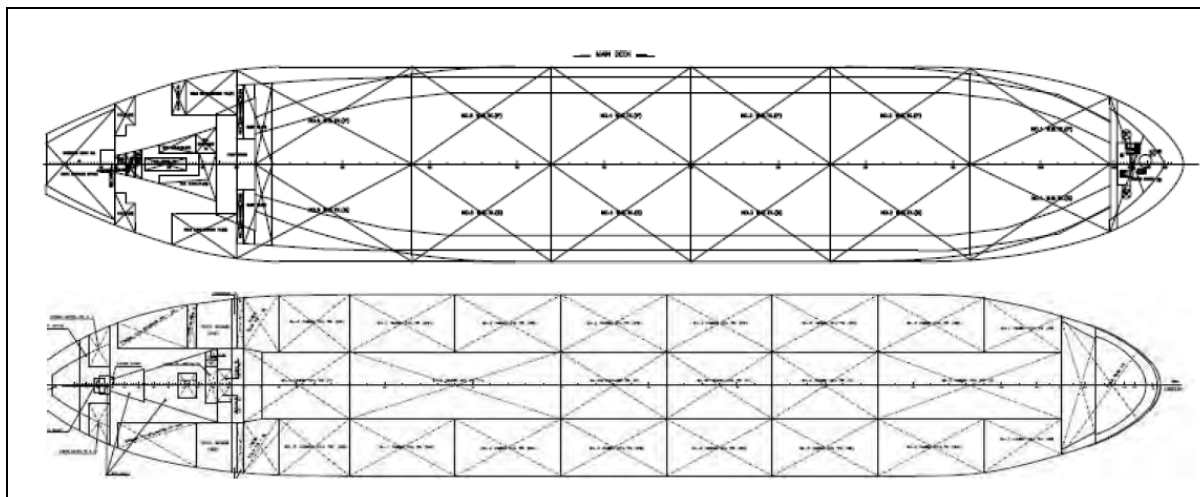


Figura 2.5.1.2-5: Arranjo Típico de tanques em VLCC.
Fonte: Petrobras.

Para o fundeio desta classe de navio será necessário instalar a parte *offshore* do Terminal São Mateus em profundidades superiores a 29 metros.

◆ **EMBARCAÇÕES DE APOIO OPERACIONAL**

As operações de transbordo de carga contarão com infraestrutura de apoio para trabalho contínuo, de forma diuturna, todos os dias do ano. Somente embarcações autorizadas pelo setor operacional do sistema poderão adentrar ao polígono de segurança, onde serão instaladas as Monobóias.

Estão previstas para a operação do Sistema de Monobóias as seguintes embarcações para a operação em tempo integral (Figura 2.5.1.2-6):

- 01 Lancha rápida de apoio, para atendimento à engenharia, receita federal, ANVISA, IEMA, IBAMA, etc;
- 02 Barcos de serviço (work boat), providos de “paus-de-carga” e guinchos para apoio nas operações de amarração de navios às Monobóias, lançamento de mangotes, de barreiras flutuantes e atendimento a eventuais emergências.



Figura 2.5.1.2-6: Embarcação típica de apoio.
Fonte: Petrobras

A base operacional do sistema será montada em local a ser definido em etapa subsequente do projeto. Neste local deve existir oferta de serviços e equipamentos, tais como rebocadores, cábreas flutuantes, embarcações e outros, que possam ser rapidamente mobilizados por meio de locação ou contratação por empreitada. Na base operacional do sistema serão coordenadas todas as ações por meio de comunicação “on-line” com os navios, embarcações de apoio e a Capitania dos Portos.

Quanto às atividades de aproximação, atracação e transbordo de cargas, o sistema contará com 4 equipes especialmente treinadas para estas atividades, sendo cada uma delas composta por:

- 01 capitão de manobras;
- 02 pilotos de barcos de apoio;
- 02 auxiliares de convés;
- 02 responsáveis por amarras;
- 02 mergulhadores;
- 01 técnico.

◆ **PROCEDIMENTOS E CONTROLE DAS OPERAÇÕES**

As duas Monobóias serão conectadas entre si por um duto submarino, sendo o direcionamento do fluxo de produtos realizado por um conjunto de válvulas localizadas nos PLEMs e atuadas de forma manual remota. A única operação possível na Etapa 1 é o descarregamento de um navio DP de forma simultânea ao carregamento de um navio cargueiro (Figura 2.5.1.2-7).



Figura 2.5.1.2-7: Ilustração da operação do empreendimento.

O acompanhamento da operação de transbordo entre navios por meio das Monobóias será realizado de acordo com o Procedimento Operacional do Terminal São Mateus, a ser detalhado nas próximas etapas do projeto.

A seguir é apresentada uma síntese dos procedimentos por etapa operacional:

♦ **PROCEDIMENTOS ANTES DO INÍCIO DA OPERAÇÃO**

Antes do início da operação de transferência será efetuada a liberação dos tanques do Navio Cargueiro que irão receber o óleo do Navio DP.

Serão obtidas informações sobre as condições operacionais do navio DP e a existência de restrições para o cumprimento do plano de descarregamento, sejam elas meteorológicas ou operacionais.

Serão efetuados testes nos equipamentos e instrumentos críticos e sistemas de comunicação de voz.

♦ **PROCEDIMENTOS DE COMUNICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DAS MOVIMENTAÇÕES ESTABELECIDAS**

Será estabelecido um plano da operação informado a todos os envolvidos. O plano contemplará todas as variáveis do processo, tais como vazão, temperatura, quantidade de bombas em operação, tempo de enchimento previsto, etc.

Antes do início do bombeio de óleo será feita a conferência de equipamentos. Todo o acompanhamento operacional será realizado por meio de Formulário de Acompanhamento de Operações e Folha de Dados, que será estabelecido dentro do procedimento operacional da unidade, posteriormente.

♦ **PROCEDIMENTOS APÓS INÍCIO DA OPERAÇÃO DE DESCARREGAMENTO DO DP**

Será informado ao Navio DP e demais envolvidos a hora do início da descarga, para que se siga com o monitoramento das conexões, válvulas e redes nas Monobóias e no navio, identificando possíveis vazamentos ou irregularidades.

Será solicitada ao Navio de Carregamento a confirmação do início do recebimento nos tanques e se foi detectado algum tipo de problema, para que se possa iniciar o aumento progressivo da vazão de descarga.

A cada hora, após o início do descarregamento, uma série de parâmetros será monitorada, tais como: volume acumulado, bombeado, expedido ou recebido, vazão horária da transferência no período, pressão de saída do Navio DP e chegada ao Navio de Carregamento.

Durante toda a operação de transferência à unidade as embarcações manterão contato via VHF com a finalidade de confirmar a operacionalidade dos rádios.

Caso as variáveis monitoradas apresentem valores fora dos limites estabelecidos no Procedimento Operacional, a operação será imediatamente interrompida e em seguida serão tomadas as ações de disposição previstas e detalhadas no mesmo Procedimento Operacional.

♦ **PROCEDIMENTOS EM REGIME PERMANENTE (OPERAÇÃO DE TRANSFERÊNCIA ESTABILIZADA)**

A unidade de Carregamento informará ao Navio DP sobre a estabilização da operação. Após informar, devem-se preencher os dados disponíveis no Formulário de Acompanhamento Operacional do Sistema de Monobóias, Folha de Dados e outros.

Confirmado o início da etapa de regime permanente, será efetuado ajuste dos alarmes das variáveis de processo, quando aplicável.

A cada hora serão realizadas as mesmas ações para o regime transitório e todos os envolvidos na operação devem ser informados com a maior antecedência possível, sobre estimativas de horários de ocorrência dos seguintes eventos:

- Término da batelada ou item de bombeamento;
- Troca de tanque;
- Alteração do arranjo ou da quantidade de bombas;
- Mudança de alinhamento.

O controle dos parâmetros realizados a cada hora da operação de transferência terá continuidade nesta etapa.

◆ **PROCEDIMENTOS EM SITUAÇÕES ANORMAIS**

Contatar imediatamente todos os envolvidos nas seguintes situações:

- Surto de pressão ou vazão que desestabilizam a operação;
- Alteração na qualidade ou quantidade do produto;
- Mudança de tanque expedidor;
- Mudança de alinhamento;
- Alteração da quantidade e/ou arranjo de bombas;
- Momento de efetivo início e término da passagem da interface (quando aplicável);
- Mudanças climáticas, que deverão ser monitoradas durante toda a operação. A cada seis horas serão registrados os dados de vento, correntes e ondas, e a previsão para as próximas 48 horas.

◆ **PROCEDIMENTOS PARA FINALIZAÇÃO DAS OPERAÇÕES**

O final da operação de transferência será informado a todos os envolvidos 2 horas antes, 1 hora antes, 30 minutos antes, 15 minutos antes e a partir daí de 5 em 5 minutos antes do final do carregamento.

A operação de *inloading* nas Monobóias estará pronta a interromper o descarregamento a qualquer instante em que for solicitado pelo Navio DP e vice-versa.

Serão coletadas amostras-testemunho, que serão identificadas, lacradas e terão sua numeração registrada no Relatório de Medições. Caso haja impedimento devido a altos teores de H₂S, o motivo será registrado.

Após a unidade de operação das Monobóias informar ao Navio DP o final da operação de transferência, uma vez constatada a parada total de fluxo e bloqueio das válvulas, serão realizadas medições finais e balanço volumétrico apurando eventuais diferenças entre quantidades expedidas e recebidas.

◆ **PROCEDIMENTO DE SEGURANÇA POR INVENTÁRIO**

O sistema será dotado de medidores de vazão em cada uma das Monobóias e, de hora em hora, será verificado junto aos navios a diferença entre volumes acumulados (o limite da diferença será de 100 m³). Após seis meses, este número será revisto baseado no estudo estatístico das diferenças coletadas ao longo das operações.

Se durante a operação de transferência a diferença alcançar valor maior que o limite estabelecido entre volumes acumulados, será solicitada a imediata ratificação dos valores informados e a interrupção de imediato da operação para remedir os tanques dos navios envolvidos com trena e efetuar inspeção nos mangotes, acionando o Plano de Emergência se for necessário. A operação será reiniciada depois de encontrada a justificativa da diferença entre volumes ou se a mesma for corrigida.

Durante a operação de transbordo entre navios via Monobóias, também está programado o acompanhamento visual dos alinhamentos das conexões no *manifold* do navio, que deverá ser realizado ininterruptamente durante toda a operação.

Considerando as extensões das embarcações envolvidas e os raios necessários de segurança para as manobras, o Arranjo Geral do Anexo 2.5.1.1.1-1 demonstra as distâncias mínimas para a segurança do sistema em operação e manobras de aproximação.

O mangote de carregamento será mantido no convés da embarcação a ser carregada (em carretel e/ou em sistema alternativo) com uma das extremidades conectada ao *manifold*, de onde saem as linhas de interligação com os tanques de armazenamento de óleo. A outra extremidade do mangote será dotada de dispositivo de acoplamento rápido automático para conexão com o navio DP.

Este dispositivo de alta confiabilidade garante a total estanqueidade do mangote quando o mesmo encontra-se fora de operação (não está conectado) e, por outro lado, permite a passagem de óleo somente quando está totalmente, e corretamente, acoplado ao dispositivo similar de conexão do navio DP.

Antes de se iniciar o bombeamento de óleo é feito teste de estanqueidade do mangote de *inloading*. O teste é feito pressurizando-se a linha (pressão de 5 kgf/cm²) por um tempo de cinco minutos, com a própria água contida e fazendo-se inspeção visual das conexões.

A Figura 2.5.1.2-8 demonstra a conexão e desconexão do mangote através do dispositivo de engate rápido numa operação de transferência de petróleo entre navios.

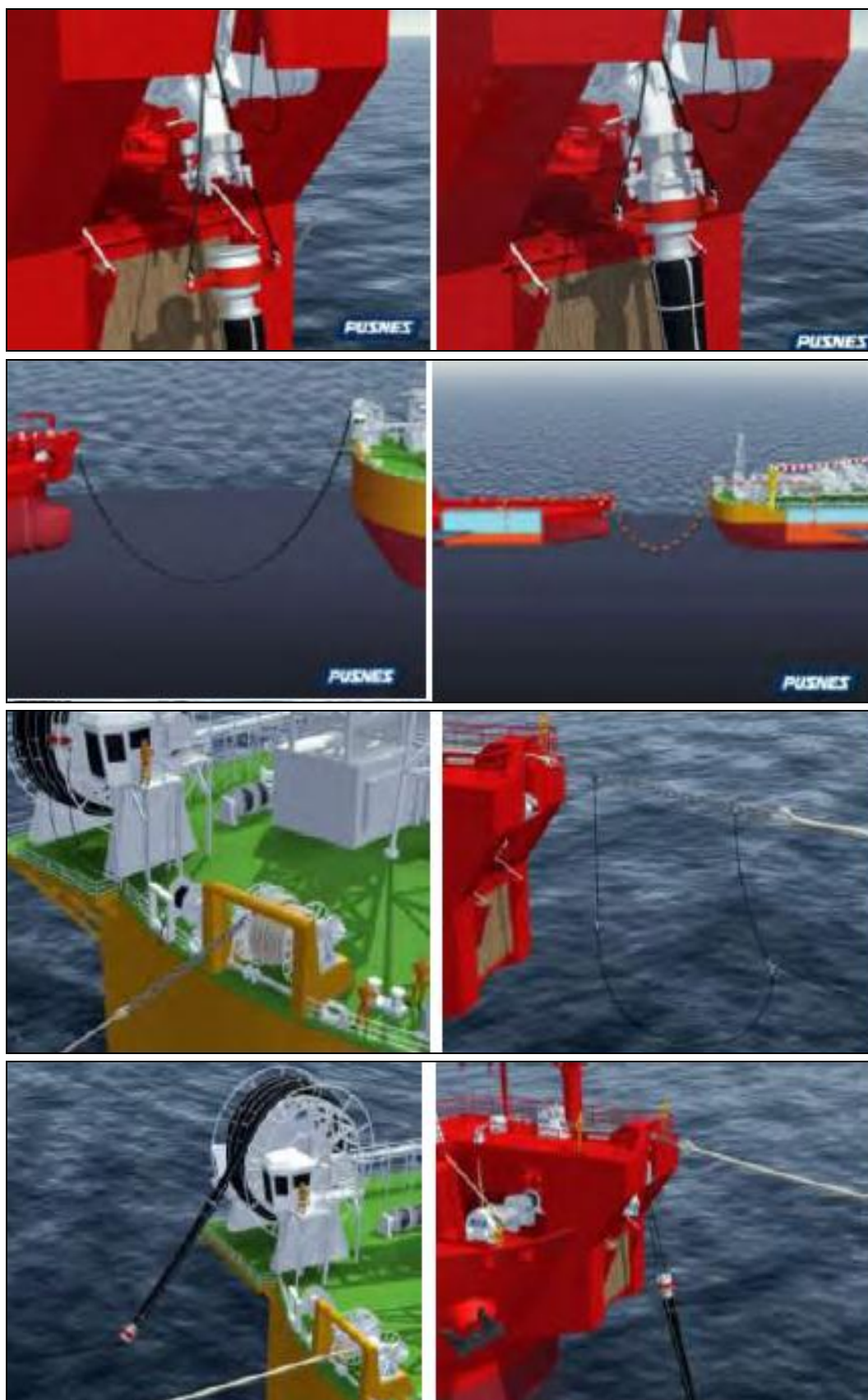


Figura 2.5.1.2-8: Ilustração da conexão e desconexão do mangote através do dispositivo de engate rápido numa operação de transferência de petróleo entre navios.

Fonte: Petrobras.

Em relação aos mangotes flutuantes, em que uma das extremidades será mantida conectada às monobóias, estes também possuirão, na outra extremidade, dispositivos de acoplamento de alta confiabilidade para a conexão com os navios de recebimento do óleo, garantindo a sua total estanqueidade.

O resgate dos mangotes e sua conexão nos navios serão feitos com o auxílio de barcos de apoio e a conexão será feita diretamente no *manifold* de recebimento no convés dos navios, que possui dispositivos de contenção (barras de contenção). Em caso de tensões indevidas ou sobrepressão, que poderiam levar ao seu rompimento, os mangotes flutuantes serão dotados de uma válvula intermediária (dispositivo *breakaway*) que permite a liberação de cada um em suas partes, com o fechamento automático das duas extremidades desconectadas, evitando assim derramamento de óleo.

♦ **SISTEMAS DE DETECÇÃO, CONTENÇÃO E BLOQUEIO DE VAZAMENTOS**

Para garantir a segurança na operação será mantido um sistema de controle das principais operações na plataforma de controle da Monobóia.

Serão registradas as principais variáveis, a saber: pressão, vazão, temperatura, posição de acionamentos (operação e segurança), além de permanente monitoramento das águas do entorno, com coleta de amostras e registro das análises. Serão ainda controlados e registrados os inventários de transferência.

Em caso de ocorrência de evento acidental com derrame de óleo ao mar, será acionado o Plano de Emergência Individual por meio da Estrutura Organizacional de Resposta (EOR). A EOR terá como finalidade coordenar e implementar as ações dos procedimentos operacionais de resposta aos eventos acidentais mobilizando recursos próprios e gerenciando os de terceiros (parcerias), caso necessário.

♦ **CONSUMO E SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA E ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

A energia elétrica demandada nesta etapa do Empreendimento será gerada por meio de painéis solares existentes nas monobóias, além de geradores específicos das embarcações envolvidas nas atividades.

Destaca-se que, à exceção da água para consumo nas embarcações, não haverá demanda por água potável nesta etapa do Empreendimento.

♦ **FONTES DE POLUIÇÃO, RECURSOS UTILIZADOS E SISTEMAS DE CONTROLE**

Tendo em vista que as monobóias são instalações não habitadas, durante a operação da Etapa 1 do empreendimento, assim como descrito para a fase de implantação, as fontes de poluição a serem consideradas são as próprias embarcações envolvidas nas atividades.

Nesse sentido, o gerenciamento dos efluentes líquidos e dos resíduos sólidos nas embarcações estará sujeito aos procedimentos já adotados pelas mesmas, em atendimento aos requisitos legais e normativos da Marinha do Brasil, bem como às convenções internacionais aplicáveis.

No que se refere à geração de ruídos no meio marinho, apesar do reduzido número de embarcações envolvidas na operação do empreendimento, com pequeno potencial de alterar o cenário acústico do meio marinho local, deve-se sempre atentar para a adoção permanente de medidas cautelares em relação à geração de ruídos pelos motores das embarcações, recomendando que sejam utilizados equipamentos menos ruidosos. Ademais, deve-se garantir a realização de manutenção contínua dos equipamentos e embarcações utilizadas nesta etapa, de forma a garantir o seu bom funcionamento e evitar a emissão de ruídos e vibrações além das especificadas.

A geração de emissões atmosféricas nesta fase se restringirá aos gases provenientes da queima de combustíveis pelos motores das próprias embarcações. As emissões não serão significativas, tendo em vista, além do reduzido número de embarcações, a grande capacidade dispersiva da atmosfera e a inexistência de concentrações populacionais nas áreas onde ocorrerão as atividades.

2.5.1.2.1 Demanda de Mão de Obra

A demanda por mão-de-obra durante a operação da Etapa 1 do Empreendimento foi estimada em 61 colaboradores, sendo a maior parte, 56 trabalhadores, responsáveis por funções operacionais, e o restante ligado a funções administrativas. Estes trabalhadores integrarão o quadro fixo da empresa, não estando previstas variações sazonais na demanda.

A Tabela 2.5.1.2.1-1 apresenta a listagem dos cargos a serem demandados durante esta etapa, bem como o quantitativo de colaboradores em cada função e o grau de formação requerido.

Tabela 2.5.1.2.1-1: Cargos a serem demandados durante a operação da Etapa 1 do empreendimento, nível de capacitação e quantitativo.

CARGO	GRAU DE FORMAÇÃO EXIGIDO PARA A FUNÇÃO	NÚMERO DE TRABALHADORES
ADMINISTRAÇÃO		5
Gerente de Planejamento e Programação	Superior	1
Advogado Pleno	Superior	1
FINANCEIRO		
Analista Contábil	Técnico	1
SUPRIMENTOS		
Auxiliar suprimentos	Técnico	1
SEGURANÇA/MEDICINA DO TRABALHO		
Técnico de Segurança Trabalho	Superior	1

Tabela 2.5.1.2.1-1: Cargos a serem demandados durante a operação da Etapa 1 do empreendimento, nível de capacitação e quantitativo. Continuação.

CARGO	GRAU DE FORMAÇÃO EXIGIDO PARA A FUNÇÃO	NÚMERO DE TRABALHADORES
OPERAÇÃO		56
Supervisor operacional e de segurança	Superior	1
Apoio Administrativo	Técnico	1
EQUIPE LHV 1		
Capitão de Manobras	Superior	3
Supervisor	Superior	3
Operador Offshore / Marinheiro	Técnico	18
EQUIPE LHV 2		
Capitão de Manobras	Superior	3
Supervisor	Superior	3
Operador Offshore / Marinheiro	Técnico	18
EQUIPE MERGULHO		
Mergulhador	Técnico	6
TOTAL COLABORADORES		61

Conforme apresentado na tabela acima, a operação da Etapa 1 do empreendimento demandará mão de obra qualificada, com formações específicas voltadas ao mercado *offshore*, em especial para os cargos operacionais. A Figura 2.5.1.2.1-1 ilustra o perfil profissional necessário ao empreendimento, segundo o nível de formação educacional.

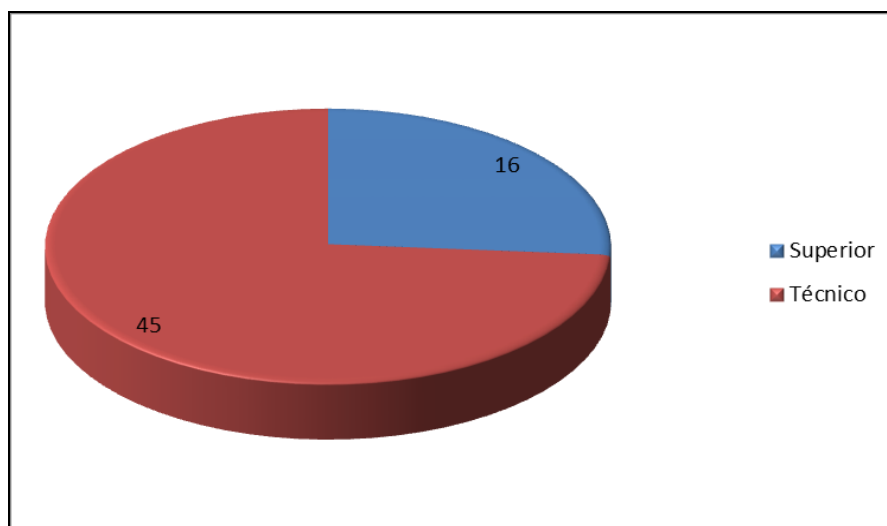


Figura 2.5.1.2.1-1: Perfil das funções demandadas, segundo o grau de formação, na operação da Etapa I.

Em função da especificidade das funções demandadas, não está prevista nesta etapa a contratação direta de mão de obra local em percentual significativo.

Cabe ressaltar que a operação nesta etapa será de 24 horas por dia, sendo proibida a atracação de navios no período noturno.

2.5.1.3 Cronograma de Instalação

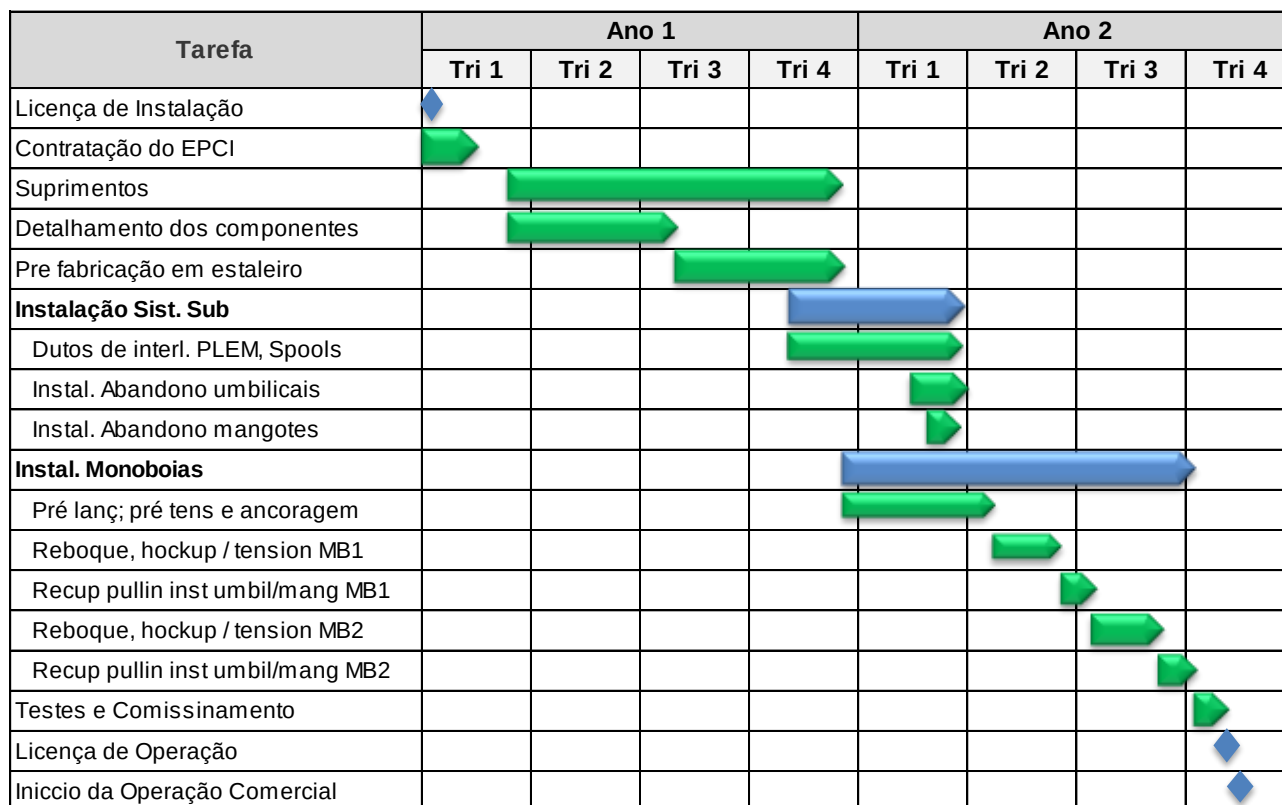


Figura 2.5.1.3-1: Cronograma de instalação da Etapa 1 do empreendimento.

2.5.2 ETAPA 2: PARQUE DE TANCAGEM – IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DOS TANQUES

A Segunda Etapa do Empreendimento consistirá da implantação da estrutura *onshore*, que se constituirá basicamente de um Parque de Tancagem para armazenamento de óleo cru, com capacidade de 300 mil m³, dotado da seguinte infraestrutura:

- Tancagem;
- Parque de bombas;
- Sistema de Blending (mistura);
- Oficina de manutenção;
- Consumo e sistema de abastecimento de água e utilidades;
- Sistema de combate a incêndio e acidentes;
- Sistema de captação e distribuição de energia;
- Demais estruturas inerentes ao perfeito funcionamento da Estação em comento.

O Parque supramencionado terá uma capacidade de transferência de 2 milhões de barris por dia, entre o terminal e os navios cargueiros VLCC (*“Very Large Crude Carriers”*), por meio da instalação de quinze bombas de transferência, sendo três delas de reserva operacional (vazão de 1473m³/h, e pressão de 770 mca) através de duto submarino de 46” de diâmetro.

O detalhamento físico e respectivo funcionamento dos sistemas supracitados serão abordados no item 2.5.2.2 - Operação do Parque de Tancagem – Fase de Operação.

2.5.2.1 Implantação da infraestrutura do Parque de Tancagem – Fase de Instalação

De acordo com o cronograma apresentado na Figura 2.5.2.1.18-1, as obras de instalação da Etapa 2 do Empreendimento terão duração aproximada de 2 anos.

As principais atividades desta Etapa são listadas sequencialmente e detalhadas a seguir:

- Levantamento topográfico;
- Limpeza do terreno;
- Terraplanagem;
- Construção das instalações temporárias (canteiros);
- Construção das bases e estruturas dos equipamentos principais (bases dos tanques, pátio de bombas, bases dos equipamentos);
- Construção dos prédios administrativos e auxiliares;
- Construção da drenagem e envelopes;
- Montagem dos equipamentos:
 - Tanques;
 - Bombas;
 - Unidades pacote; etc.
- Montagens de tubulações, válvulas e acessórios;
- Montagens da infraestrutura elétrica e de instrumentação;
- Montagem dos sistemas de combate a incendio;
- Testes;
- Arruamento e drenagem pluvial;
- Acabamentos.

Em cumprimento aos rigorosos princípios corporativos no que tange a responsabilidade socioambiental, ações correlatas a boas práticas ambientais e de segurança do trabalho serão prioritárias e imperativas, como forma de garantir os princípios da sustentabilidade do projeto em todas as suas fases e etapas.

Sendo assim, durante as obras serão adotadas as melhores técnicas em relação ao atendimento às normas e legislação aplicável, destacando as seguintes medidas:

- Sinalização e isolamento das áreas de trabalho e movimentação de máquinas;
- Sinalização dos canteiros de obra;
- Sinalização das ruas de acesso;
- Teste hidrostático das tubulações, tanques e vasos;
- Implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos;
- Implantação do Plano de Controle Ambiental das Obras;
- Implantação do Programa de Controle dos Níveis de Ruído – PCNR;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programas de replantio da vegetação retirada;
- Implantação de paisagismo com uso de vegetação nativa.

2.5.2.1.1 Implantação do Canteiro de Obras

A definição do local do Canteiro de Obras foi lastreada na necessidade de evitar intervenções extramuros para a sua implantação, evitando outros impactos ambientais desnecessários. Sendo assim, determinou-se que seu posicionamento e instalação se dará dentro da poligonal do Parque de Tancagem, Área Diretamente Afetada pelas obras previstas.

Com vistas a atender a demanda de uma população flutuante de operários no pico construtivo da obra, o Canteiro estará dimensionado com toda infraestrutura logística e administrativa se constituído de no mínimo as seguintes unidades:

♦ **ÁREAS ADMINISTRATIVAS:**

- Guarita de controle de acesso
- Bloco administrativo;
- Estacionamento;
- Almoxarifado coberto;
- Almoxarifado descoberto;
- Enfermaria/ambulatório;
- Vestiários/sanitários, masculinos e femininos.

♦ **ÁREAS DE APOIO À CONSTRUÇÃO:**

- Laboratório;
- Área de estocagem de ferro e armação;
- Área de carpintaria;

- Área de estoque de agregados.

♦ **ÁREAS LOGÍSTICAS:**

- Estação de Tratamento de Efluentes;
- Central de Estocagem Temporária de Resíduos;
- Reservatórios de água.

♦ **PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS A SEREM UTILIZADOS:**

- Compressor de ar;
- Mesa de serra;
- Esmerilhadeira;
- Furadeira manual;
- Lixadeira;
- Motor vibrador;
- Máquina de torque;
- Marteleto pneumático;
- Máquina de dobra de aço;
- Compactador manual;
- Bomba de teste hidrostático;
- Guindaste com lança telescópica;
- Trator de esteira para terraplanagem;
- Pá carregadeira;
- Grupo de geradores a diesel;
- Grupo de solda elétrica;
- Andaimos;
- Plataformas de elevação de pessoas;
- Equipamentos oxi-corte;
- Veículos tipo vans, pick-up e de passeio;
- Ônibus;
- Betoneira móvel;
- Caminhão muck;
- Caminhão carroceria;
- Caminhão a vácuo;
- Caminhão pipa;

- Carretas;
- Retroescavadeira;
- Escoramento;
- Banheiros químicos;
- Containeres provisórios;
- Estação total;
- Estufa de armazenar eletrodo;
- Macaco hidráulico;
- Prensa industrial;
- Relógio comparador;
- Talha catraca;
- Torre de iluminação;
- Ventilador / exaustor;
- Ferramental diverso.

Alguns produtos que serão utilizados como insumos na fase de obras, armazenados na área do canteiro de obras, receberão o manejo de acordo com sua especificidade, a exemplo dos a seguir relacionados:

- **Areia:** Será armazenada na área do canteiro de obras e será utilizada para composição do concreto. Deverá ser transportada em veículos devidamente licenciados.
- **Brita:** Será utilizada como insumo na construção civil. Assim como a areia, a brita será transportada ao empreendimento por caminhões devidamente licenciados para evitar a emissão de particulados.
- **Cimento:** Poderá ser armazenado em sacos, silos, ou caminhões. Será utilizado na construção civil.
- **Latas de tintas, solventes e afins:** Serão utilizados na fase de acabamento das instalações. Serão armazenados em contêineres ou outra estrutura fechada no canteiro de obras. Deverão ser devidamente identificados, conforme preconizado pela NBR 7500/2009.
- **Ferragens/vergalhões e outras estruturas metálicas:** Serão utilizados nas estruturas civis, sendo devidamente armazenados no pátio do canteiro de obras.
- **Papéis, papelões, plásticos, EPIs:** Poderão ser utilizados na obra e ficarão armazenados no almoxarifado no canteiro de obras.
- **Madeiras:** Material fundamental para a construção civil, que deverá ser armazenado no pátio do canteiro de obras.

- **Óleo lubrificante, graxas, óleo para motores, etc.:** Deverão ser utilizados na manutenção dos equipamentos/automóveis, sendo armazenados em área impermeabilizada com drenagem oleosa ou em área estanque. A área também deverá dispor de kits de limpeza para os casos de pequenos derramamentos. Assim, os riscos de contaminação ambiental serão reduzidos consideravelmente.
- **Outros produtos:** No decorrer da fase de implantação, poderá surgir a necessidade de armazenamento de outros produtos/insumos não listados. Desta forma, o seu armazenamento será gerenciado conforme a classificação e potencial risco ao meio ambiente e à saúde humana. Caso necessário, os produtos deverão ser identificados em conformidade com a NBR 7500/2009.

O transporte dos produtos será realizado de forma a minimizar ao máximo os potenciais impactos ambientais. Produtos considerados perigosos deverão ser transportados conforme critérios estabelecidos pela Resolução 420 ANTT. Os materiais como cimento, areia e brita serão transportados em caminhões lonados de forma a evitar/reduzir a emissão de material particulado. A previsão é que não haja transporte e armazenamento excessivo desses materiais, uma vez que o concreto a ser utilizado para a construção do empreendimento será adquirido de empresa especializada e, portanto, não será fabricado nas dependências do empreendimento.

No caso de necessidade de empilhamento de areia, brita ou outros agregados, as pilhas de materiais serão umectadas, reduzindo a emissão de material particulado e atenuando o incômodo às áreas adjacentes.

2.5.2.1.2 Atividade de terraplanagem

Para a construção e montagem do Parque de Tancagem está prevista a movimentação de solo arenoso, em especial nas áreas de tancagem e bacia de bombas, e em menor parte nas áreas administrativas e arruamento. Os volumes aproximados são apresentados na Tabela 2.5.2.1.2-1.

Tabela 2.5.2.1.2-1: Balanço aproximado da movimentação de solo.

ETAPA	VOLUME (m³)
Volume de corte geométrico	37405
Volume de aterro geométrico	34512
Área de limpeza	102110
Área de terraplanagem	99156
Volume de limpeza (-0,20)	20422
Volume de corte final	57827
Volume de aterro final	34512
Bota-fora	2938

A terraplanagem será desenvolvida visando adequar as necessidades do plano de implantação das instalações às condições e características topográficas, geológicas, geotécnicas e das características de ocupação dos arredores do terreno.

O projeto será desenvolvido para se obter preferencialmente uma terraplanagem compensada, de modo que os volumes de corte e de aterro se equilibrem, tornando mínimos os volumes de bota-fora e de empréstimo.

O projeto de terraplenagem fornecerá elementos geométricos – coordenadas, cotas, medidas, ângulos e estacas (se necessário), de forma a permitir a melhor visualização e entendimento do projeto dos terraplenos.

De maneira geral as principais condições a serem observadas são:

- Inclinações usualmente praticadas no corte e aterro:
 - Talude em corte – Vertical = 1 : Horizontal = 1;
 - Talude em aterro – Vertical = 1 : Horizontal = 1,5.

♦ **CORTES**

Os trabalhos de corte consistem na escavação do material do terreno natural, após a conclusão total da limpeza superficial, nas cotas e limites indicados nos desenhos de projeto, e seu respectivo transporte para as áreas onde serão executados os aterros.

Caso constatado excedente de massa de corte, este material poderá ser integrado ao aterro, em alargamento de plataformas, adoçamento de taludes ou bermas de equilíbrio. A referida operação só poderá ser efetuada desde a etapa inicial da construção do aterro.

♦ **ATERROS**

Aterros são as regiões de plataforma, cuja implantação requer depósito de materiais provenientes dos cortes, dentro da área do projeto, após a conclusão da limpeza superficial.

A superfície sobre a qual serão lançadas as camadas de aterro deverá estar compactada a, pelo menos, 98% do Proctor Normal, dentro da umidade de $\pm 2\%$ da umidade ótima.

As operações de aterro compreendem descarga, espalhamento em camadas com espessura solta máxima de 20 cm e a compactação. Esta deverá atingir o grau de compactação previsto em projeto. Este procedimento será adotado também na substituição de materiais de qualidade inferior, que devem ser substituídos por material de melhor qualidade ou pelo próprio material proveniente da escavação para melhorar o suporte dos aterros.

Caso seja necessário o empréstimo de materiais de áreas fora do sítio do projeto, as jazidas devem ser devidamente licenciadas e escolhidas de maneira a atender aos requisitos necessários a obtenção dos índices de compactação e resistência esperados.

◆ PAVIMENTAÇÃO/IMPERMEABILIZAÇÃO

A pavimentação consistirá no revestimento das áreas de tráfego com peças pré-moldadas de concreto, intertravadas, em atendimento à norma NBR 9781, possuindo formato regular e com espessura e características compatíveis com as cargas aplicadas ao pavimento, cuja resistência característica à compressão deve ser maior ou igual 50 MPa para o tráfego previsto no projeto.

O revestimento será assentado sobre um colchão de areia compactada que deverá atender aos requisitos da norma NBR 7211.

◆ DRENAGEM

O sistema de coleta de águas ou efluentes da bacia de contenção será integrado ao sistema de drenagem superficial com válvula de bloqueio instalada do lado externo. A drenagem da água de chuva será encaminhada através de canaletas para o sistema de captação de águas pluviais em direção ao tanque de coleta geral e os efluentes para o reservatório de efluentes líquidos. No Anexo 2.5.2.1.2-1 são apresentados o Fluxograma de Processo do Sistema de Drenagem e a planta de detalhe dos Diques de Contenção e Esquema de Drenagem.

No Canteiro de Obras será ser construído um sistema de reaproveitamento da água da chuva para jardinagem e umidificação das vias. O volume de água de drenagem excedente será infiltrado no solo na própria área do empreendimento.

2.5.2.1.3 Escavação

Deverão ser realizadas escavações de valas e cavas mecanicamente. Os locais escavados deverão ser isolados, escorados e esgotados por processo que assegure proteção adequada. As escavações com mais de 1,25 m de profundidade deverão dispor de escadas ou rampas, colocadas próximas aos postos de trabalho, a fim de permitir, em caso de emergência, a saída rápida dos trabalhadores, independente da adoção de escoramento.

O material proveniente da escavação deverá ser utilizado para reaterro, estocado ao longo da escavação a uma distancia equivalente à profundidade escavada, medida a partir da borda do talude.

Ao se atingir a cota de projeto, o fundo da escavação será regularizado e limpo. Será utilizado escoramento contínuo, adequado para o tipo de solo arenoso, sem coesão, onde a superfície lateral da vala ou cava é contida por tábuas verticais de madeira de lei de 1"x10" (até 2 m de profundidade) ou pranchas de madeira de lei de 6x16 cm (acima de 2 m de profundidade), encostadas umas às outras e travadas longitudinalmente por logarinas de madeira de lei de 6x16 cm ou de 8x18 cm acima de 2 m de profundidade, em toda sua extensão. Travando as longarinas, em sentido transversal, são utilizadas estrocas de madeira de diametro de 20 cm, espaçadas de 1,35 m, exceto em suas extremidades, das quais as estroncas ficam afastadas 0,40 m. As longarinas deverão estar espaçadas 1 m entre si na vertical.

2.5.2.1.4 Fundação

Os tanques terão base em fundação direta com anel de concreto armado sob o costado, utilizando o tratamento de superfície composto de base drenante.

A base drenante consiste numa camada de material granular (areia grossa limpa) que tem por finalidade dar conformação à superfície da base do tanque, permitindo a drenagem proveniente das águas do subsolo, bem como a estabilização, de forma a possibilitar a movimentação de materiais e equipamentos durante a construção e montagem do tanque.

2.5.2.1.5 Bacia de Contenção

A bacia de contenção para a proteção das instalações dos tanques de petróleo cru será em concreto armado, com dimensões e altura adequadas a retenção de eventual vazamento do conteúdo armazenado. As bacias de contenção terão capacidades de forma a contemplar a necessidade de armazenamento de eventuais derrames de produtos, atendendo a versão atual da norma NBR-17505 - Armazenamentos de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis.

Os pisos das bacias de contenção serão adequadamente compactados, formando o contra piso que receberá em toda a sua área o revestimento impermeabilizante com manta de PEAD (polietileno de alta densidade, espessura de 2 mm) e respectivo sistema de drenagem.

A bacia será provida de meios que facilitem o acesso de pessoas e equipamentos ao seu interior, em situação normal e em casos de emergência. Os pisos e bases dos tanques serão estanques no que diz respeito a vazamentos, percolação ou infiltrações.

As tubovias internas e externas às bacias de contenção serão constituídas tipicamente por dormentes em concreto armado e insertos metálicos nas cabeças para apoio das tubulações.

Para cruzamento de rua, os pontilhões serão dotados de pisos e paredes em concreto armado e tampas pré-moldadas. A drenagem será encaminhada para o sistema contaminado

2.5.2.1.6 Locais de Empréstimo e Bota-Fora

Os serviços de destinação de material para bota-fora serão contratados de empresa especializada e autorizada a realiza-los, com veículos devidamente licenciados. Os locais de destinação serão definidos em etapa posterior do projeto, devendo-se utilizar áreas inertes particulares, devidamente autorizadas e licenciadas pelos órgãos ambientais competentes.

2.5.2.1.7 Duto de Interligação Monobóias – Tancagem em Terra

Entre o sistema de Monobóias e a Tancagem em Terra será lançado em mar um duto de 46” em aço carbono, de 27 km de extensão. O traçado final deste duto está em estudo, levando em consideração a menor distância possível, observando a estabilidade geológica, possibilidade de obstáculos e interferências construtivas. Para o lançamento dos dutos serão realizadas consultas ao Sistema de Gerenciamento de Obstáculos (SGO) da Petrobras, ao sistema da Marinha e será elaborado o projeto de sinalização, submetido à aprovação da Marinha do Brasil.

O procedimento geral de instalação das linhas rígidas prevê o levantamento de batimetria e das características do solo na rota de lançamento, seguido de inspeção por ROV (*Remote Operated Vehicle*), antes do lançamento dos dutos.

Para a construção do duto submarino de exportação, serão utilizadas técnicas de arraste, combinadas com o lançamento *S-Lay*.

O método de arraste será utilizado no trecho da rota de lançamento compreendido entre a praia até uma distância máxima de 10 km da mesma, correspondendo a uma profundidade de 20 m. No trecho compreendido entre 20 m e 30 m de profundidade será utilizado método *S-Lay*.

De maneira geral, a instalação do duto de escoamento pode ser resumida através das seguintes etapas:

- Lançamento dos dutos em ambiente exclusivamente marinho pelo método *S-Lay*
- Execução do arraste dos dutos, com auxílio da base guincho;
- Enterramento dos dutos nas imediações da costa;
- Instalação do duto na parte terrestre entre a praia e a Tancagem (furo direcional);
- Comissionamento do duto.

O método de lançamento em ambiente exclusivamente marinho, *S-Lay*, é amplamente empregado na indústria de dutos submarinos. Neste método, utiliza-se uma balsa equipada com uma rampa de produção horizontal, onde tramos são soldados, resultando em um trecho de duto a ser instalado. Assim que cada tramo for soldado ao anterior, a balsa se moverá para frente, de modo que o duto seja liberado na sua popa, em uma linha contínua e suavemente curvada, assentando-se no assoalho, seguindo a diretriz estabelecida em projeto, e após terem sido inspecionadas e revestidas as juntas de campo e da instalação dos anodos. A Figura 2.5.2.1.7-1 ilustra este tipo de instalação.

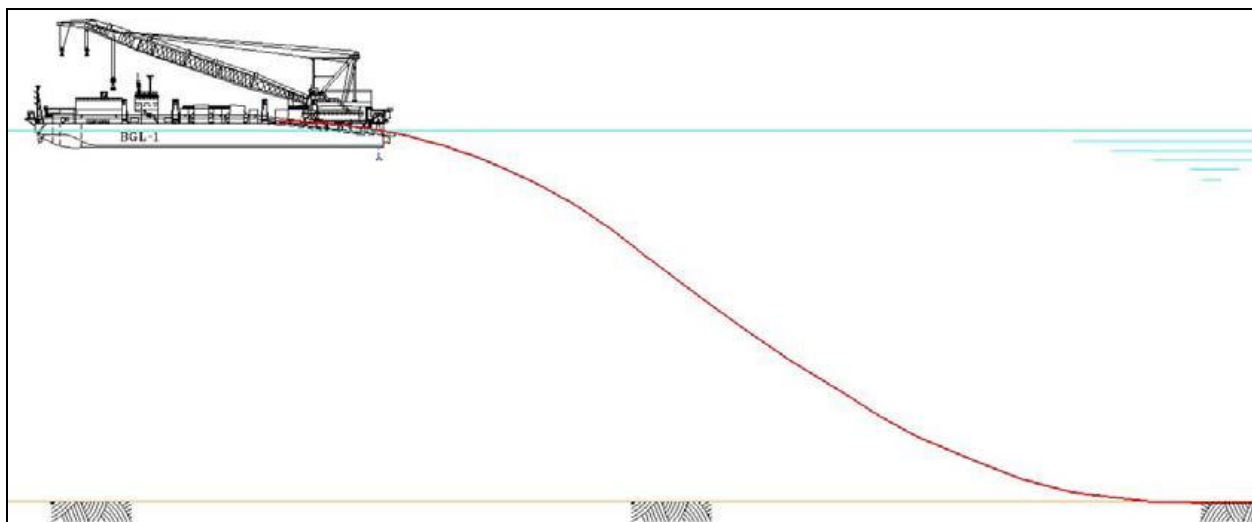


Figura 2.5.2.1.7-1: Esquema ilustrativo do método de lançamento de dutos no leito marinho S-Lay.
Fonte: Petrobras.

A extensão da rampa de produção denominada *stinger*, montada a ré da balsa, tem o objetivo de guiar e sustentar o duto durante a sua imersão, reduzindo o esforço provocado pelo seu curvamento. Todavia, podem ocorrer deformações na região curva que precede o ponto de contato com o fundo do mar, onde o duto não pode ser suportado. Para evitar essa deformação, a tubulação deverá ser mantida por meio de tracionadores ao longo da rampa de lançamento. Serão empregados rebocadores presos às extremidades dos *strings* (tramos de dutos soldados) responsáveis pelo seu tracionamento.

Para a instalação do duto em ambiente marinho, a partir da profundidade de 6-8 metros, será utilizada uma balsa de lançamento de grande porte, dotada de facilidades para montagem, soldagem e inspeção dos tramos, sistema de ancoragem convencional, área para armazenamento de tubos e equipamentos, equipamentos para enterramento do duto, guindastes, tensionadores, geradores, etc. Uma embarcação típica para esta função é mostrada na Figura 2.5.2.1.7-2.



Figura 2.5.2.1.7-2: Embarcação de lançamento Acergy Piper.
Fonte Petrobras

Estarão envolvidos nestas operações de lançamento a embarcação de lançamento e os rebocadores para reposicionamento das âncoras. Ressalta-se que durante esta etapa, a área de lançamento de dutos será sinalizada por bóias, conforme ilustrado na Figura 2.5.2.1.7-3.

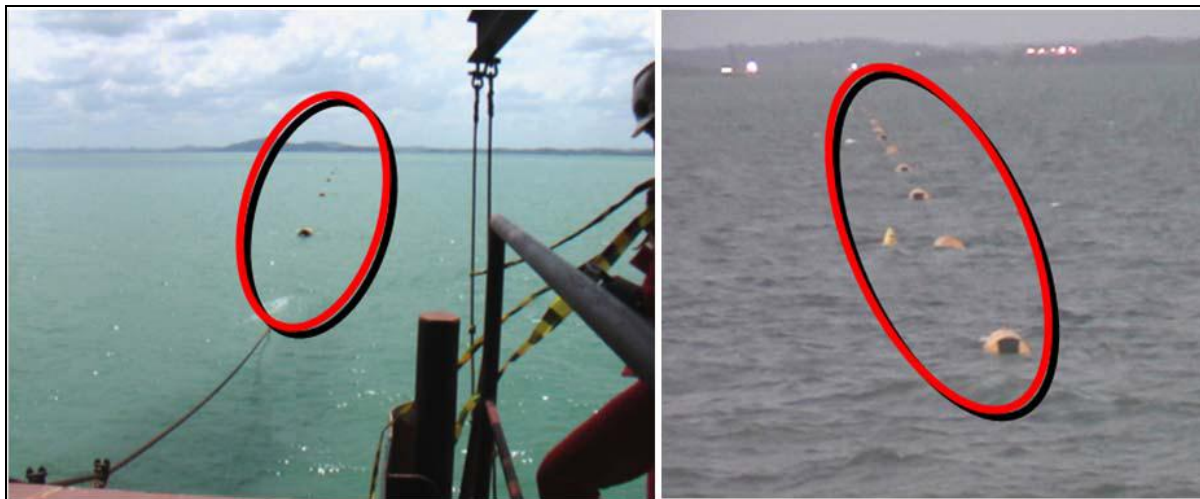


Figura 2.5.2.1.7-3: Sinalização por boias na rota de lançamento do duto.
Fonte Petrobras

Após o lançamento, os dutos rígidos do sistema de Monobóias serão submetidos a um teste hidrostático e posteriormente preenchidos com fluido de condicionamento. No final do período de hibernação, os dutos serão conectados tanto ao Sistema de Monobóias quanto à Tancagem em Terra, quando, então, o fluido de condicionamento será encaminhado para a Tancagem, junto com o descarregamento de óleo cru. Um dos fluidos de condicionamento que pode ser utilizado é MEG (monoetilenoglicol).

2.5.2.1.8 Geração de efluentes

Durante a implantação da Etapa 2 do Empreendimento os efluentes líquidos a serem gerados se constituirão de efluentes sanitários e efluentes oleosos.

Nesse sentido, a seguir, apresenta-se a caracterização destes efluentes, bem como dos sistemas de tratamentos propostos.

♦ **EFLUENTES SANITÁRIOS**

Em relação aos efluentes sanitários, com base no pico das obras, no qual se prevê um número de 460 colaboradores, a estimativa é que durante a implantação sejam gerados diariamente 32,2 m³ de efluente. Para tal estimativa foi utilizado como referência o valor de contribuição per capita de esgoto doméstico recomendada pela NBR-13969:1997 para este tipo de instalação, equivalente a 70 L/dia de esgoto. Quanto à carga de DBO₅, tomando como referência a contribuição per capita de DBO₅ de 54 g/hab.dia preconizada pela norma ABNT NBR 12209/1992, estima-se que a carga de contribuição de DBO no esgoto bruto seja de aproximadamente 24,8 kg/dia.

Para o adequado tratamento deste efluente, será instalado um sistema de tratamento de efluentes compacto, composto por Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente (reator UASB) e Biofiltro Aerado, o qual reduz em pelo menos 70% a carga orgânica do esgoto. Considerando que o sistema opere na faixa de eficiência mínima prevista (70%), estima-se uma carga máxima de 7,5 kg/dia de contribuição de DBO₅ no ponto de saída da ETE compacta.

As Figuras 2.5.2.1.8-1 e 2.5.2.1.8-2 apresentam uma ilustração do sistema que será adotado para o tratamento do efluente sanitário na implantação da Etapa 2 do Terminal São Mateus.

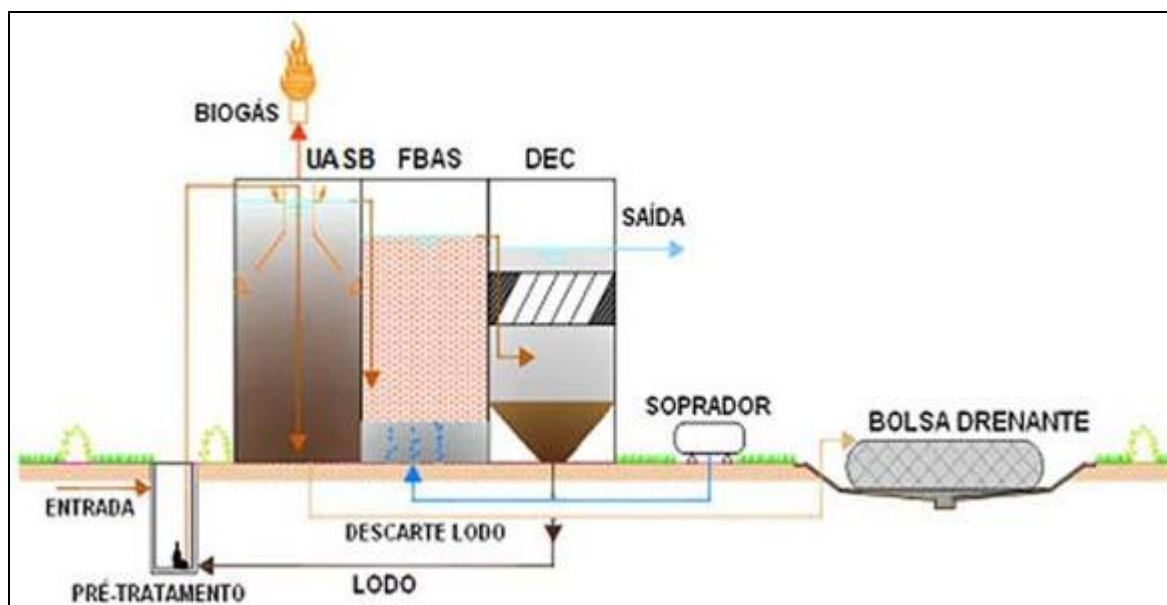


Figura 2.5.2.1.8-1: Representação esquemática do sistema a ser implantado.



Figura 2.5.2.1.8-2: Vista externa do reator UASB.

A grande vantagem do sistema é a reduzida área requerida, sendo necessária apenas uma altura de aproximadamente 5 m para instalação dos módulos.

A ETE Compacta é fabricada em PRFV (plástico reforçado com fibra de vidro) e modulada conforme vazão nominal de atendimento. Para que a ETE proposta atenda aos padrões de qualidade para lançamento de efluentes preconizados pela legislação ambiental vigente, propõe-se o tratamento pela via biológica, através da associação em série de processos anaeróbio e aeróbio. A ETE proposta é capaz de realizar o tratamento dos esgotos sanitários em nível secundário com eficiência de remoção de matéria orgânica superior a 90%.

As unidades de tratamento são: pré-tratamento, Reator Anaeróbio Compartimentado (RAC), Filtro Biológico Aerado Submerso (FBAS), decantador secundário (DEC), desinfecção com cloro e bolsa desaguadora de lodo (BD).

As ETEs compactas podem ser inseridas em pequenas áreas, sem afetar a funcionalidade das edificações. As principais vantagens deste sistema são:

- Sistema compacto e de fácil instalação.
- Pequenos requisitos de área.
- Baixos custos de implantação e operação.
- Tolerância a afluentes bem concentrados em matéria orgânica.
- Reduzido consumo de energia.
- Possibilidade de uso energético do biogás.
- Construção, operação e manutenção simples.
- Baixa produção de lodo.
- Estabilização de lodo no próprio reator (RAC).
- Lodo com ótima desidratabilidade.
- Necessidade apenas da disposição final do lodo.
- Rápido reinício após períodos de paralisação (preservação da biomassa por vários meses).
- Baixo impacto (odor, ruído e visual).
- Unidades pré-fabricadas em PRFV (plástico reforçado com fibra de vidro) resistente à corrosão.
- Sistema modular.
- Flexibilidade operacional (opcional automação).

♦ **EFLUENTES OLEOSOS**

Os efluentes oleosos a serem gerados na implantação da Etapa 2 consistem em uma mistura de água com óleo, proveniente da manutenção de máquinas e equipamentos. Esta atividade será executada na área de manutenção, a qual será coberta, terá piso impermeabilizado e dotado de canaletas que conduzirão todo efluente oleoso para o

sistema separador de água e óleo (SAO), o qual será dimensionado conforme a Norma ABNT NBR-14605/2000.

Todo resíduo oleoso gerado, a saber: óleo lubrificante usado ou contaminado (OLUC) e borra do sistema separador de água e óleo (SSAO), será armazenado temporariamente e lacrado adequadamente em tambores de 200 litros em conformidade com a Norma ABNT NBR-12235/1992, e após o acúmulo conveniente, os tambores serão recolhidos por empresa especializada.

O sistema de tratamento de efluentes oleosos será composto por caixas separadoras de água-óleo do tipo modular, filtro emulsivo e caixa de inspeção, assim descritas:

- **Caixa separadora de água e óleo:** destina-se a separar o óleo contido na água residuária que se acumula na superfície da lâmina líquida, permitindo o extravasamento da água e retenção do sobrenadante (o óleo).
- **Filtro emulsivo:** unidade filtrante instalada após a caixa separadora de água e óleo que tem por finalidade reduzir a parcela de óleo emulsificada na água. O meio filtrante pode ser composto por lã de vidro, fragmentos de madeiras, pó de serra ou outro material disponível que seja de fácil remoção para manutenção do filtro.
- **Caixa de inspeção:** instalada após as caixas separadoras, tem a finalidade de viabilizar a amostragem para verificação do efluente final antes do seu lançamento no corpo receptor.

A Figura 2.5.2.1.8-3 a seguir apresenta uma representação do sistema separador de água e óleo.

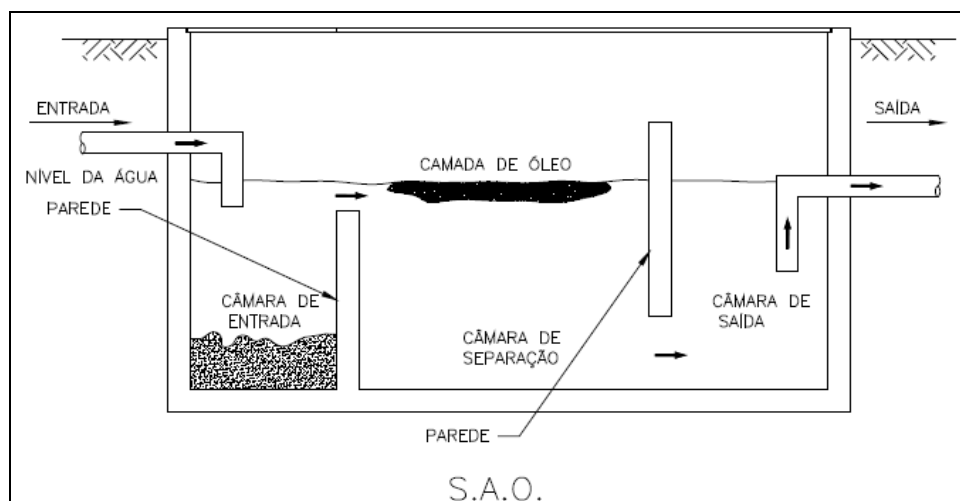


Figura: 2.5.2.1.8-3: Modelo separador água-óleo a ser instalado.

Para que a eficiência se mantenha adequada, deverão ser procedidas inspeções periódicas nos sistemas para averiguar seu perfeito funcionamento, verificando-se principalmente se o tubo de remoção de óleo se encontra desobstruído. Havendo razoável nível de óleo sobrenadante, este deverá ser recolhido por bombeamento e armazenado temporariamente em tambores para posterior destinação apropriada.

(rerrefino). A retirada e destinação dos resíduos contaminados e borra de óleo proveniente do Sistema Separador de Água e Óleo será feita por empresa devidamente licenciada para este fim.

Com a realização da devida manutenção do sistema, espera-se que os efluentes, depois de tratados, não excedam a concentração de 20 mg/L de óleos minerais conforme preconiza a resolução CONAMA nº 430/11.

Destaca-se que a alternativa definida para destinação dos efluentes tratados de ambos os sistemas é a infiltração no solo no próprio terreno do empreendimento. As definições referentes ao local exato de lançamento, bem como as características detalhadas do sistema de disposição dos efluentes, serão determinadas em etapa posterior do projeto.

2.5.2.1.9 Resíduos Sólidos

Na implantação da Etapa 2 do Terminal São Mateus, os resíduos sólidos a serem gerados serão provenientes principalmente da construção civil, sendo compostos por materiais, como concreto, terra e argamassa.

Todo o processo de manejo dos resíduos sólidos, até a sua disposição final, será realizado de acordo com suas características e sua classificação. A classificação de resíduos sólidos envolve a identificação do processo ou atividade que deu origem a eles, bem como dos seus constituintes e características, e a comparação desses constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido. Esta classificação é baseada nas propriedades dos diferentes tipos de resíduos, predeterminadas ou mediante laudos de análise química, de acordo com a norma ABNT NBR 10004 (e demais normas da série). A NBR 10004 classifica os resíduos em três grupos, a saber:

♦ **RESÍDUOS CLASSE I – PERIGOSOS**

Aqueles que, em função de suas características físicas, químicas ou biológicas, podem apresentar riscos à saúde e ao meio ambiente. Caracterizados por apresentarem periculosidade ou quaisquer das características a seguir: inflamabilidade, corrosividade, toxicidade, reatividade ou patogenicidade.

♦ **RESÍDUOS CLASSE II – NÃO PERIGOSOS**

– II-A: NÃO INERTES

Aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I (perigosos) ou de resíduos classe II B (Inertes), nos termos da norma ABNT NBR 10004. Os resíduos classe II A (não inertes) podem ter propriedades tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

– II-B: INERTES

Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se os aspectos cor, turbidez, dureza e sabor.

A transferência dos resíduos dos pontos de geração para os locais de tratamento/disposição final, geralmente envolve coleta, armazenamento e transporte, o que segundo Pavan *et al.* (1990), é de responsabilidade da empresa quando executados em área interna, ou de contratado, quando executados fora dela, sendo que a legislação vigente torna a empresa corresponsável por qualquer acidente que porventura venha a ocorrer nestas etapas.

Para a etapa de implantação da Etapa 2 do Terminal, prevê-se a geração de Resíduos Classe I e II. Uma estimativa dos resíduos gerados nesta etapa encontra-se relacionada na Tabela 2.5.2.1.9-1, os quais são correlacionados às respectivas atividades de origem. Nesta relação são apresentados dados de geração ou coleta dos resíduos, bem como a sua classificação de acordo com a norma ABNT NBR 10004:2004.

Tabela 2.5.2.1.9-1: Identificação, classificação e destinação dos resíduos gerados durante a implantação da Etapa 2.

CÓDIGO	RESÍDUOS GERADOS	ATIVIDADE GERADORA	ACONDICIONAMENTO	COLETA	CLASSIFICAÇÃO NBR 10.004		DESTINAÇÃO FINAL
					CLASSE	DESCRIÇÃO	
1	Lixo Orgânico	Canteiro de Obra e Refeitório	Lixeiras	Diária / Manual	II A	Não inerte	Aterro industrial
2	Sucata Metálica	Área e Canteiro de Obra	Caçambas	Diário / Equipamento	II B	Inerte	Reciclagem
3	Madeira	Área e Canteiro de Obra	Tambor	Diária / Manual	II A	Não inerte	Reutilização
4	Papel e Papelão	Área e Canteiro de Obra	Tambor	Diária / Manual	II A	Não inerte	Reciclagem
5	Vidro	Área e Canteiro de Obra	Tambor	Diária / Manual	II B	Inerte	Reciclagem
6	Plástico	Área e Canteiro de Obra	Tambor	Diária / Manual	II B	Inerte	Reciclagem
7	Entulho de Obras	Área da Obra	Caçambas	Diária / Equipamento	II B	Inerte	Aterro Industrial
8	Lâmpadas Fluorescentes	Canteiro de Obra	Tambor	Diária / Manual	I	Perigosos	Reciclagem
9	EPIs Usados	Área e Canteiro de Obra	Tambor	Diária / Manual	I	Perigosos	Aterro Industrial
10	Embalagem de Produtos Químicos	Área e Canteiro de Obra	Tambor	Diária / Manual	I	Perigosos	Aterro Industrial
11	Baterias e Pilhas	Área e Canteiro de Obra	Caixotes	Diário / Manual	I	Perigosos	Reciclagem
12	Óleo e Graxas Usados	Equipamentos de transporte	Tambor	Manual	I	Perigosos	Re-refino

O fluxograma apresentado na Figura 2.5.2.1.9-1 demonstra de forma simplificada o ciclo dos resíduos desde sua geração até a destinação final.

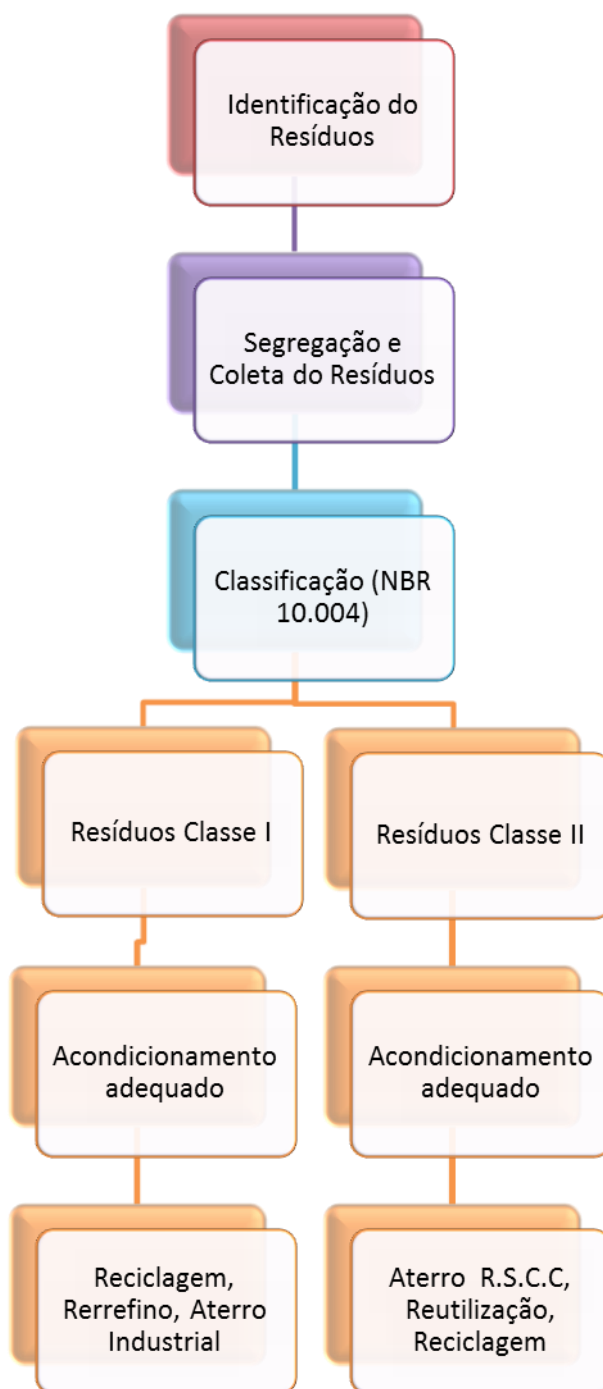


Figura 2.5.2.1.9-1: Descrição simplificada do processo de gerenciamento dos resíduos sólidos.

Todo e qualquer resíduo gerado dentro da área do empreendimento deverá ser segregado e acondicionado em tambores coloridos, caçambas e lixeiras, sendo todos devidamente identificados e apropriadamente posicionados, para posteriormente ter destinação adequada.

A forma de acondicionamento temporário do resíduo dar-se-á em baias separadas por divisórias, baseado no sistema de coletores com identificação de fácil visualização, de acordo com a codificação já adotada internacionalmente. Este procedimento é essencial para efetivar a coleta seletiva de resíduos e viabilizar a reciclagem de materiais.

Para tal, prevê-se que cestos, tambores ou bombonas sejam marcados com o código de cores estabelecido na resolução CONAMA nº 275/01 para os diferentes tipos de resíduos (Tabela 2.5.2.1.9-2), permanecendo em locais de fácil acesso. Da mesma forma, quando aplicável e disponível, os tambores ou bombonas poderão ser identificados com os pictogramas (símbolos) padronizados, de acordo com as normas sobre rotulagem ambiental (normas ABNT NBR 13230:2008, ABNT NBR ISO 14021:2004 e ABNT NBR ISO 14024:2004).

Tabela 2.5.2.1.9-2: Classificação dos resíduos para segregação visando à coleta seletiva.

RESÍDUO GERADO	PADRÃO DE CORES
Papel e papelão Tetra Pak	Azul
Plástico	Vermelho
Vidro	Verde
Metal	Amarelo
Eletrônicos	Bege / Mostarda
Madeira	Preto
Resíduos orgânicos	Marrom
Resíduos não recicláveis, contaminados ou não passíveis de separação	Cinza

Cabe ressaltar que a destinação final dos resíduos será realizada por empresas especializadas, devidamente contratadas para este fim em etapa posterior do projeto, cabendo ao empreendedor garantir a contratação de empresas devidamente licenciadas para tal atividade.

2.5.2.1.10 Ruídos e Vibrações

Durante a implantação da Etapa 2 Terminal São Mateus, as obras de construção civil e as instalações industriais serão as principais atividades geradoras de ruído, responsáveis pela exposição dos trabalhadores aos níveis de pressão sonora variáveis durante as diferentes fases da obra.

Ressalta-se que a comunidade mais próxima do canteiro de obras é a de Barra Nova, localizada a aproximadamente 2 km. O nível de ruído previsto para ser gerado na área do empreendimento varia entre 60 e 100 decibéis, sendo relacionadas a seguir as principais fontes previstas para esta fase.

- Tráfego de veículos de transporte de recursos humanos e materiais.
- Terraplanagem.
- Obras civis.
- Geradores.

- Movimentação de máquinas e equipamentos.

Os níveis de ruído previstos para as atividades desta etapa são apresentados na Tabela 2.5.2.1.10-1, sendo discriminado o nível médio de ruído de cada uma das máquinas envolvidas nas diferentes atividades.

Tabela 2.5.2.1.10-1: Níveis de Ruídos na implantação da Etapa 2 do Terminal São Mateus.

ATIVIDADE	MÁQUINAS	NÍVEL DE RUÍDO (dB)
Tráfego em vias estaduais de veículos leves e pesados	Caminhões	80
	Carros e motos	60
Terraplanagem	Caminhões Retroescavadeiras, escavadeiras hidráulicas e rolo compactador	75
	Caminhões basculantes, poli guindastes e pá carregadeiras	80
	Caminhões munk,	85
Obras Cívicas	Guindastes sobre rodas	85
	Serra circular e betoneira	90
	Bate-estaca	100
Sistema de energia elétrica	Geradores	70
	Transformadores	65
Montagem eletromecânica	Compressores, corte e solda	65

Considerando-se o ruído gerado no canteiro de obras, algumas medidas preventivas serão adotadas para minimizar o comprometimento do cenário acústico local, bem como o impacto sobre os trabalhadores, as quais estão descritas abaixo:

- Instalação de elementos amortecedores nos pontos de contato entre a máquina e a base.
- Manutenção periódica dos veículos e equipamentos utilizados.
- Exigência e fiscalização do uso de protetores auriculares pelos trabalhadores, durante a operação de equipamentos ruidosos.

Cabe ressaltar que as atividades ruidosas ocorrerão somente durante o dia, em dias úteis, não havendo previsão de alteração no cenário acústico da área de influência nos períodos mais sensíveis (período noturno e fins de semana).

As vibrações existentes no momento da implantação do empreendimento serão provenientes da circulação de máquinas e caminhões, obras de terraplanagem, entre outras. O rolo compactador será uma fonte notável de geração de vibrações no solo, porém, tendo em vista a distância dos núcleos populacionais, tais vibrações não serão perceptíveis à população.

2.5.2.1.11 Emissões Atmosféricas

Durante as obras de implantação do empreendimento as atividades geradoras de emissões atmosféricas mais significativas estão relacionadas ao tráfego de veículos, às obras de construção civil e à movimentação de solo proveniente das atividades de terraplanagem.

Na Tabela 2.5.2.1.11-1 são caracterizadas as principais atividades geradoras de poluentes atmosféricos nesta fase, bem como suas respectivas fontes e os poluentes gerados.

Tabela 2.5.2.1.11-1: Identificação dos poluentes gerados na implantação da Etapa 2.

ATIVIDADE	FONTE	POLUENTES
Sistema de energia elétrica	Geradores (motores a Diesel)	Dióxido de Enxofre, Óxidos de Carbono, Hidrocarbonetos Óxidos de Nitrogênio Material Particulado
Terraplenagem e Aterro	Veículos (motores a diesel, gasolina e álcool) Vias de acesso e fontes naturais	Dióxido de Enxofre, Monóxido de Carbono, Hidrocarbonetos Óxidos de Nitrogênio Material Particulado
Transporte de materiais e trabalhadores		

Estão previstas algumas medidas para minimizar a geração de gases e material particulado durante a execução das atividades relativas a esta fase do empreendimento, bem como para atenuar o impacto dessas emissões sobre a qualidade do ar na área de influência. As principais medidas a serem adotadas estão listadas abaixo:

- Aspergir periodicamente as vias não pavimentadas com água para evitar emissão de material particulado.
- Lavar os pneus de veículos envolvidos no transporte de materiais para evitar a ressuspensão de material particulado nas vias de acesso.
- Recobrir o material a ser transportado com lona e/ou proceder à sua umectação quando possível.
- Realizar as manutenções periódicas das condições mecânicas das máquinas, equipamentos e veículos envolvidos nas obras.

2.5.2.1.12 Luminosidade Artificial

Os níveis de luminosidade no canteiro de obras e demais áreas atenderão aos requisitos legais e normativos aplicáveis, com destaque para a Portaria IBAMA nº11/95, evitando sempre a difusão desnecessária de luz na atmosfera.

As diretrizes dos projetos luminotécnicos temporários e tipos de luminárias obedecerão às especificidades de cada área e atividade realizada, atentando sempre para a sensibilidade ambiental local, conforme descrito a seguir:

♦ **ÁREA DA PRAIA**

A área da praia adjacente à área prevista para a implantação do Terminal São Mateus está localizada em área de controle de incidência de iluminação de zero lux, estabelecida pela Portaria do IBAMA Nº 11, de 1995. Sendo assim, a luminosidade na faixa da praia da maré mais baixa até 50 m acima da linha da maré mais alta do ano deverá ser de zero lux. Não haverá, portanto, nenhuma fonte de luz artificial na praia. Também não deverá haver incidência de foco luminoso nessa região, utilizando-se, caso necessário, fitas reflexivas para sinalização.

♦ **ÁREA DO CANTEIRO DE OBRAS**

Por tratar-se de uma área com restrições em relação à luminosidade, em função da proximidade à praia, deverão ser adotadas as seguintes diretrizes para evitar a poluição luminosa:

- Implantar anteparo (tapume com 2 metros de altura), pintado na cor preto fosco, em toda a extensão do limite leste do terreno/canteiro – com comprimento aproximado de 230 metros;
- Deverá ser implantado anteparo (tapume) em todos os pontos de construção onde houver necessidade de instalação de fluxo luminoso artificial;
- Nas dependências internas dos prédios, utilizar uma iluminação mínima para as atividades normais, com iluminação suplementar móvel para os casos de manutenções noturnas. A potencia máxima a ser utilizada nessa área estará limitada a 70 W, a vapor de sódio alta pressão, do tipo que não contribuam com dispersão luminosa para o azimuth, bem como escondam o bulbo da lâmpada (tipo *Full Cutoff*);
- Fica proibida a instalação de luminárias montadas no sentido “terra-mar”, com foco luminoso direcionado para o mar.

♦ **ÁREA DAS INSTALAÇÕES PERMANENTES (AINDA NA FASE DE CONSTRUÇÃO)**

Trata-se de área com menor sensibilidade, em função da maior distância ao mar. Todavia, devem-se tomar os devidos cuidados para não formação de horizonte luminoso. As diretrizes para essa área são:

- Qualquer luminária, tipo refletor ou não, cuja curva fotométrica possua contribuição para o azimuth, deverá possuir um anteparo na sua face superior, de forma a impedir a dispersão de raios luminosos para o azimuth. Esse anteparo deverá ser pintado na cor “preto fosco”;

- Nas luminárias instaladas no sentido “mar-terra” poderão ser utilizadas lâmpadas com potência de até 1000 W, ou potência luminosa equivalente;
- As luminárias instaladas no sentido “terra-mar” poderão ser utilizadas lâmpadas com potência de até 400 W, ou potência luminosa equivalente;
- Utilizar tintas foscas, e na cor de neutra para escura, para reduzir o efeito da refletância no horizonte luminoso.

2.5.2.1.13 Consumo e Sistema de Abastecimento de Água

O sistema de abastecimento de água nesta etapa será projetado para atender a duas finalidades, sendo elas: consumo da obra e consumo humano.

A água que será utilizada na fase de execução da obra será destinada para atividades de mistura do concreto, aspersão por carros-pipa para redução da emissão de material particulado, limpeza de equipamentos e limpeza em geral, e será proveniente do poço artesiano.

A água destinada ao consumo humano (higiene pessoal e outros usos) necessita estar enquadrada no padrão de potabilidade estabelecido pela Portaria nº 2914 de 2011 do Ministério da Saúde, e em quantidade suficiente. O abastecimento de água no canteiro de obras, para consumo humano, será proveniente de captação subterrânea na área do empreendimento. Após a captação, a água passará por tratamento realizado em ETA particular do Terminal e será distribuída para todo canteiro de obras, que terá caixas d'água dispostas estrategicamente nos banheiros/vestiário, refeitório e escritórios administrativos, evitando assim grandes distâncias de tubulações e conexões de alimentação e o desperdício por vazamentos.

A construção do poço artesiano deverá ocorrer conforme preconizado pela NBR 12244/2006.

O consumo de água é função da quantidade de trabalhadores na obra. A previsão de consumo no pico da obra é estimada em 23 m³ diários, tomando-se por base um consumo de 50 litros diários por colaborador.

2.5.2.1.14 Consumo e Sistema de Abastecimento de Energia Elétrica de Combustível

A energia será fornecida por geradores situados nos canteiros de obra com abastecimento por caminhão abastecedor e lubrificante com capacidade de 4000 litros. Será solicitada ligação elétrica à concessionária para as instalações provisórias.

2.5.2.1.15 Identificação das Vias de Acesso e Plano de Tráfego Viário

Em relação à infraestrutura rodoviária, o município de São Mateus é servido pelas rodovias BR-101, e a nível regional pelas rodovias estaduais, ES-315, ES-010, ES-422, ES-381, ES-430.

O transporte de equipamentos e materiais, de forma mais simples e preferencial, será por via rodoviária, através da rodovia federal BR-101. Equipamentos e materiais de maiores dimensões poderão ser recebidos pelo porto de Vitória - ES, utilizando-se do transporte rodoviário entre as cidades São Mateus e Vitória, as quais distam entre si 214 km, com média de 3 horas de viagem.

Para o transporte dos trabalhadores é preferível, pelo critério de menor distância, a utilização das rodovias estaduais ES-010 e ES-315, com distância entre o local do Terminal e a cidade de São Mateus de 56,6 km.

A estimativa conservadora do número de viagens por dia de veículos pesados (carretas, ônibus e caminhões) no pico da obra é de 55 viagens.

2.5.2.1.16 Layout das Instalações

O arranjo geral das instalações do Terminal é apresentado no Anexo 2.5.2.1.16-1 (Planta de Situação Geral), sob forma de projeto e também georreferenciado, sobreposto à imagem do Google Earth.

2.5.2.1.17 Demanda de Mão de Obra

Com base nos índices de construção civil por metro quadrado de área construída e nos índices de Homem-hora (Hh) para montagem eletromecânica, foram levantadas as quantidades totais de Homens-hora necessárias para esta fase do empreendimento e sua distribuição no tempo,

Conforme histograma apresentado na Figura 2.5.2.1.17-1, identificou-se um quantitativo total de 460 trabalhadores no pico da obra.

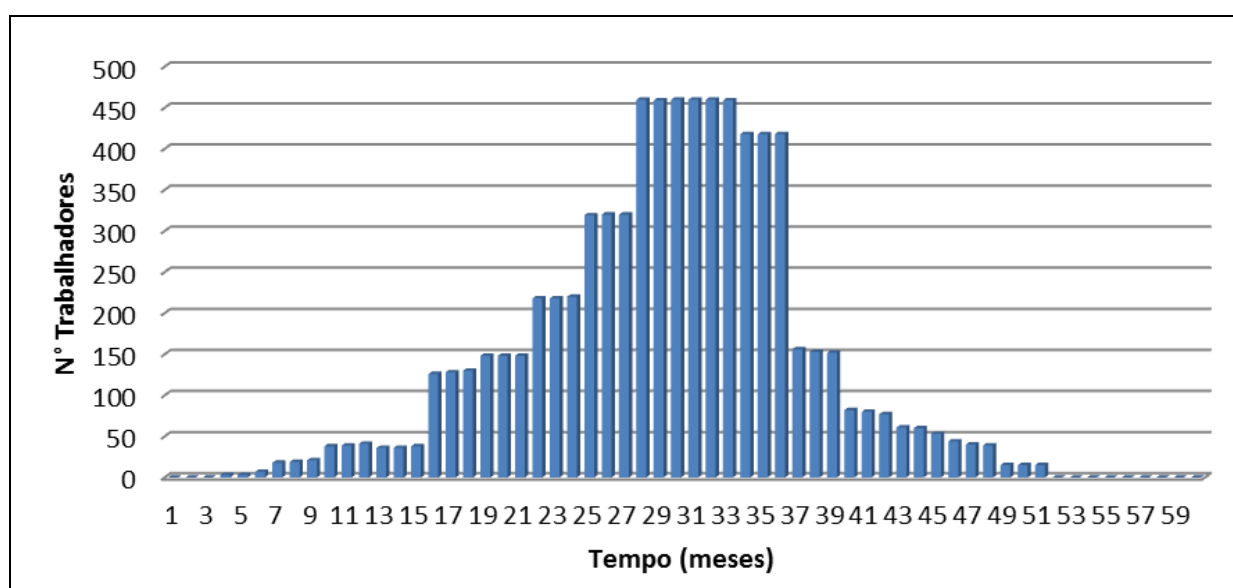


Figura 2.5.2.1.17-1: Histograma de Mão de Obra da fase de Implantação da Etapa 2.

Na Tabela 2.5.2.1.17-1 estão listadas as funções que serão demandadas nesta fase do Empreendimento, o quantitativo de profissionais para cada função e os respectivos níveis mínimos de formação necessários.

Tabela 2.5.2.1.17-1: Relação de funções demandadas, quantitativo de profissionais e grau de formação necessário.

Função	Número de trabalhadores	Grau de formação exigido para a função
Ajudante	90	Ensino Fundamental
Almoxarife	6	Ensino Fundamental
Apontador	6	Ensino Fundamental
Armador	16	Ensino Fundamental
Arquivista	2	Ensino Médio
Aux. Téc. Planejamento	3	Ensino Médio
Auxiliar de Administração/Escritório	4	Ensino Médio
Auxiliar de enfermagem	2	Ensino Médio
Auxiliar de Topografia	1	Ensino Fundamental
Caldeireiro	20	Ensino Fundamental
Carpinteiro	8	Ensino Fundamental
Coordenador de Obras Cíveis	2	Técnico
Eletricista Força e Controle	18	Ensino Fundamental
Encarregado	10	Ensino Médio
Enfermeiro do Trabalho	1	Superior
Engenheiro de planejamento	1	Superior
Engenheiro de segurança do trabalho	1	Superior com especialização
Ferramenteiro	8	Ensino Fundamental
Gerente administrativo e financeiro	1	Superior
Gerente de Engenharia	1	Superior
Gerente de Obra	1	Técnico
Instrumentista	20	Ensino Médio
Isolador	8	Ensino Fundamental
Jatista	12	Ensino Fundamental
Lixador / Esmerilhador	12	Ensino Fundamental
Maçariqueiro	4	Ensino Fundamental
Marceneiro	2	Ensino Fundamental
Médico do trabalho	1	Superior

Tabela 2.5.2.1.17-1: Relação de funções demandadas, quantitativo de profissionais e grau de formação necessário. Continuação.

Função	Número de trabalhadores	Grau de formação exigido para a função
Montador de Andaimés	8	Ensino Fundamental
Motorista	3	Ensino Fundamental
Operador de Equipamentos	12	Ensino Fundamental
Pedreiro	40	Ensino Fundamental
Pintor	12	Ensino Fundamental
Projetista Pleno	4	Ensino Médio
Secretária	2	Ensino Médio
Servente (construção civil)	25	Ensino Fundamental
Soldador	20	Ensino Fundamental
Soldador de Chaparia	25	Ensino Fundamental
Soldador de Tubulação	20	Ensino Fundamental
Supervisor de Construção Civil (Mestre de Obras)	2	Ensino Médio
Supervisor de Mecânica	1	Ensino Médio
Supervisor de Elétrica	1	Ensino Médio
Supervisor de Instrumentação	1	Ensino Médio
Técnico de Enfermagem	2	Técnico
Técnico de Informática	2	Técnico
Técnico de Meio ambiente	1	Técnico
Técnico de Segurança	4	Técnico
Técnico em Construção Civil	3	Técnico
Topógrafo	1	Ensino Médio
Vigia	8	Ensino Fundamental
Zelador	2	Ensino Fundamental

A previsão é de contratação local para mão-de-obra com formação de nível fundamental, médio e técnico. Havendo restrição apenas para as funções de gerenciamento e/ou funções com exigência de qualificação muito específica para área de montagens industriais. O gráfico apresentado na Figura 2.5.2.1.17-2 resume o perfil profissional necessário ao Empreendimento, segundo o nível de formação educacional. A previsão é de utilização de mão-de-obra local estimada em torno de 70% para a fase de construção. O regime de trabalho dar-se-á conforme Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT), em 44 horas semanais.

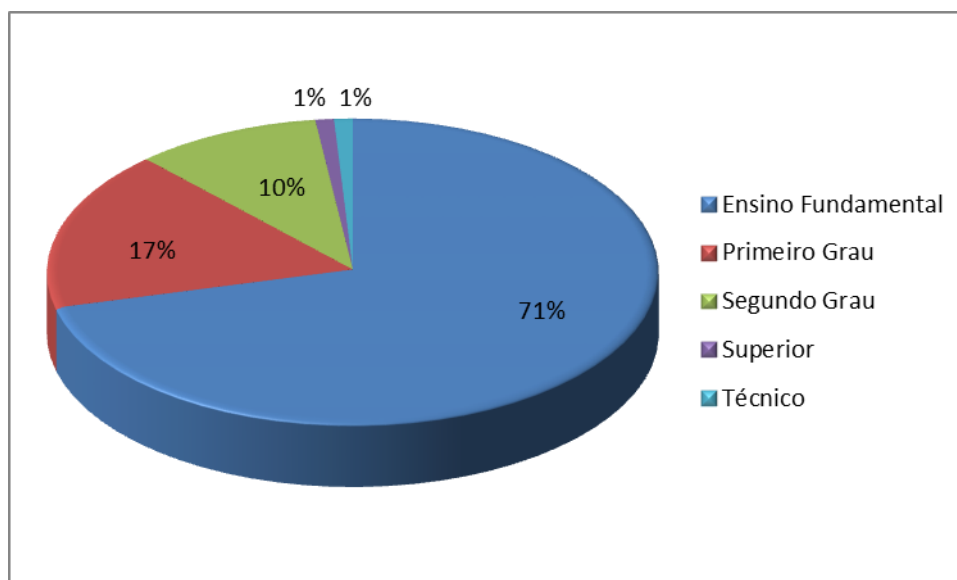


Figura 2.5.2.1.17-2: Perfil das funções demandadas, segundo grau de formação, na implantação da Etapa 2.

2.5.2.1.18 Cronograma de Instalação

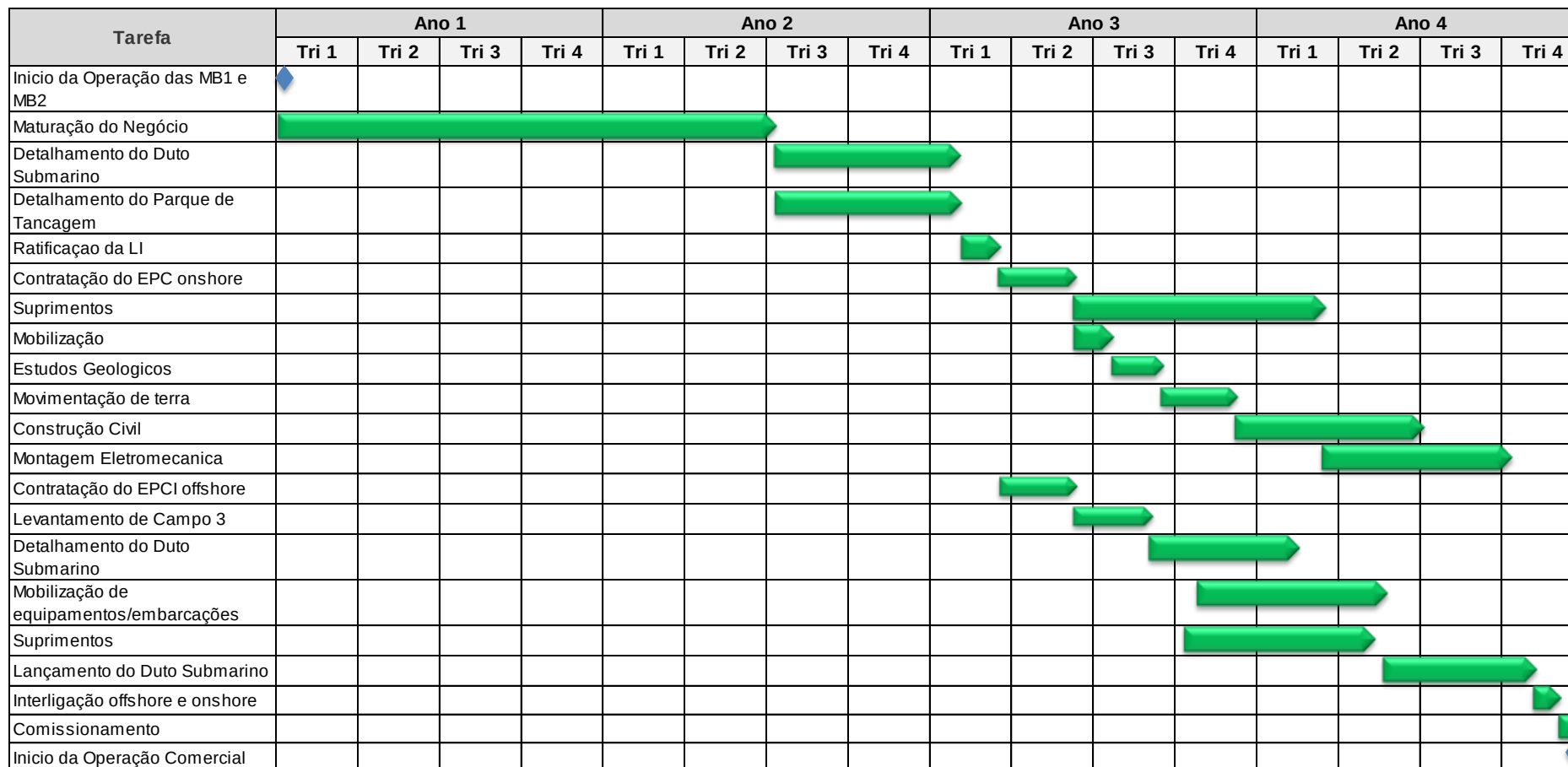


Figura 2.5.2.1.18-1: Cronograma de implantação da Etapa 2 do empreendimento.

2.5.2.2 Operação do Parque de Tancagem – Fase de Operação

Como previamente apresentado, esta etapa do empreendimento compreende um parque de tanques de armazenamento de óleo cru (Petróleo), um sistema de bombeamento de transferência, um duto de ligação entre o terminal e as monobóias (duas) em alto mar (distância de 27 km), subestação, sala elétrica, prédios administrativos, sistema de combate a incêndio, utilidades, e demais facilidades.

A tancagem a ser implantada terá capacidade de 300.000 m³, constituída por 4 (quatro) tanques. A Tabela 2.5.2.2-1 apresenta os diferentes tipos de óleo considerados no projeto, que poderão ser armazenados no Terminal São Mateus, de acordo com sua origem e característica física (viscosidade cinemática).

Tabela 2.5.2.2-1: Tipos de óleo considerados no projeto e principais características.

Tipo de Óleo	Campo	Viscosidade Cinemática (mm ² /s)			
		20°C	30°C	40°C	50°C
Qualidade A	Lula	44,94	28,81		13,5
Qualidade B	Iara	47,31	30,61		14,49
Qualidade C	Guará	34,01	21,94	14,8	10,81
Qualidade D	Iracema	27,05	18,41		9,15
Qualidade E	Marlim P-32	516,5	254,3	138,3	81,67
Qualidade F	Marlim Sul P-38	120,5	65,41	41,53	27,53
Qualidade H	Albacora Leste	369,2	186,4		62,01

2.5.2.2.1 Sistema de *blending*

A estação será provida de sistema de “*blending*” on-line, de forma a adequar óleos crus de menor valor de mercado para uma especificação superior com o mínimo uso de óleos crus de grau superior.

Quando o sistema misturador de óleo cru é iniciado, a vazão necessária e a relação de componentes são definidas pelo sistema de controle com base na relação da formulação. O analisador de densidade ou viscosidade, instalado num ponto homogêneo no cabeçote do misturador, gera um sinal de controle, o qual é utilizado para otimizar continuamente o produto misturado através do ajuste da relação de componentes. Isto garante que o produto misturado permaneça como especificado em todos os momentos durante o lote programado.

Serão assumidas duas bombas succionando óleo cru de dois tanques diferentes e transferindo para um terceiro tanque através da unidade de *blending* comum para todos os tanques.

Todas as instalações relacionadas com o terminal e dutos serão supervisionadas e operadas a partir da Sala de Controle do Terminal, a ser implantada no prédio administrativo.

Nesta sala de controle deverá ser instalada uma plataforma de Controle e Supervisão baseada em sistema SCADA, composto de CLP's e Estações de Operação e de

Engenharia, com software de supervisão a ser definido. O sistema de comunicação para a rede de supervisão e controle deve se basear preferencialmente no padrão de comunicação TCP/IP redundante. Cabe ressaltar que o sistema de supervisão instalado para o terminal e dutos será compatível com aquele que for definido e instalado nas monobóias.

Os componentes do sistema e sua operação estão apresentados no Fluxograma de Processo (Anexo 2.5.2.2.1-1).

2.5.2.2.2 Edificações

Está previsto edifício administrativo composto por dois pavimentos onde estarão distribuídas as áreas com as seguintes atividades: vestiário, refeitório, área de escritório, sala de controle e salas de apoio técnico. O pé direito, livre, destas áreas não serão inferiores a 2,7 metros. Com previsão e uso de sistema de climatização para os ambientes de longa permanência de pessoas. Haverá área de estacionamento locada próximo ao prédio administrativo e de apoio

- Instalações elétricas incluindo: SPDA, aterramento, tomadas e tubulação seca para elétrica;
- Climatização de ambientes de permanência prolongada compreendendo: instalações elétricas, sistemas de climatização específicos, aparelhos de ar condicionado (tipo *high Split*), etc.;
- Instalações hidráulicas incluindo: tubulação de água fria, instalações de esgoto predial, louça e metais sanitários, caixa d'água e rede de águas pluviais;
- Sistema para detecção e alarme de incêndio incluindo: detector de fumaça pontual e óptico, acionador manual, alarmes sonoros e visuais, atuação no circuito de alimentação do sistema de ventilação e sistema de controle de acesso mantendo as portas destravadas e extintores de incêndio;
- Premissas de projeto paisagístico considerando plantio de grama ou forração e plantio de árvores em áreas previamente definidas em projeto.

Como premissa deste projeto, o prédio administrativo englobará além de toda a área da administração, o vestiário e o refeitório da planta. Este prédio apresentará metragem estimada de aproximadamente 600 m². Os prédios de manutenção, oficina e almoxarifado serão contíguos e apresentarão metragem total estimada de aproximadamente 500 m².

Os prédios foram dimensionados a partir da estimativa funcional da planta. Foram considerados também todos os requisitos das Normas ABNT/NBR e NR's aplicáveis ao uso de cada prédio.

Para o dimensionamento do vestiário foi considerado somente o número de pessoas referentes à operação da planta. Para o dimensionamento do refeitório foi considerado o número total de pessoas no maior turno da planta.

O prédio administrativo e portaria foram dimensionados a partir do número de pessoas elencadas na estimativa funcional da planta juntamente com todas as áreas comuns necessárias para o perfeito funcionamento dos prédios. A planta do Edifício Administrativo e de Apoio é apresentada no Anexo 2.5.2.2.2-1.

Os demais prédios (Almoxarifado, Manutenção) foram dimensionados a partir dos requisitos operacionais da planta, como: quantidade e posicionamento de equipamentos, capacidade de estocagem de os prédios, etc.

Como critério básico para especificação de materiais e sistemas construtivos, a orientação é para que sejam priorizados, quando possível, sistemas padronizados e industrializados de rápida execução visando redução do prazo final de obra e custos de construção.

2.5.2.2.3 Oficina de Manutenção

A oficina será projetada para realização de pequenos serviços de reparos em equipamentos, soldas, limpezas, desmontagem e montagem, armazenagem de peças e ferramenta. Com disponibilidade de água, ar comprimido, ponte rolante, instalação para drenagem contaminada, sala de escritório e instalações sanitárias. A estrutura terá pé direito elevado, compatível com seus usos, geralmente em torno de 7 metros livres, sistema de ventilação natural através da cobertura.

Os prédios de manutenção, oficina e almoxarifado serão contíguos e apresentarão metragem total estimada de aproximadamente 500 m².

2.5.2.2.4 Consumo e Sistema de Abastecimento de Água e Utilidades

Águas: Toda água deverá ser armazenada em tanque com volume a ser dimensionado no projeto básico. A capacidade de armazenamento deverá ser definida conforme consumo dos prédios de apoio, salas de controle, banheiros e lavatórios, sistema de incêndio e sistema de refrigeração das bombas (se houver).

Em relação ao armazenamento de água potável, a água captada no poço artesiano deverá ser enviada a um tanque de armazenamento e também a um castelo elevado numa altura suficiente para que seja distribuída por gravidade nos seguintes pontos: prédios de apoio, salas de controle, banheiros e lavatórios. O poço artesiano deverá ser construído de acordo com as diretrizes estabelecidas pela NBR 12244/2006.

A água destinada ao consumo humano (higiene pessoal e outros usos) necessita estar enquadrada no padrão de potabilidade estabelecido pela Portaria nº 2914 de 2011 do Ministério da Saúde, e em quantidade suficiente. Para tal, a água captada passará por tratamento realizado em ETA particular do empreendimento previamente à distribuição.

O volume de água consumido na planta é função da quantidade de trabalhadores. Assim sendo, a previsão de consumo durante a operação do Terminal São Mateus é estimada em 2,6 m³ diários, tomando-se por base um consumo de 50 litros diários por colaborador.

Quanto à água bruta para serviços gerais, a água proveniente de poço artesiano deverá ser retirada do tanque de armazenamento de água bruta, através de bomba elétrica, e distribuída em pontos estratégicos para limpeza e manutenção de equipamentos. Esses pontos deverão possuir válvulas de bloqueio e saída para engate rápido das mangueiras. O diâmetro deverá ser definido durante o projeto básico.

Os quantitativos do sistema de água estão apresentados no Diagrama de Blocos de Efluentes da planta (Anexo 2.5.2.2.4-1).

Ar Comprimido: O sistema de ar comprimido do Terminal deverá gerar ar de serviço e de instrumentação e será composto pelos seguintes itens básicos ou de serviço equivalente:

- 01 (um) compressor rotativo de acionamento elétrico. Esse compressor deverá ser resfriado a ar por não haver disponibilidade de água de resfriamento;
- Filtro de óleo;
- Filtro de partículas;
- Sistema de secagem por adsorção;
- Vaso pulmão de ar comprimido;
- Sistema de Instrumentação e controle.

No projeto básico deverão ser definidas as capacidades dos compressores e serão verificadas as alternativas e necessidades de ar de instrumento no parque de tancagem e sistemas auxiliares. O fluxograma de processo do sistema de ar comprimido é apresentado no Anexo 2.5.2.2.4-2.

Nitrogênio: O sistema de nitrogênio deverá ser fornecido em regime de comodato por uma empresa especializada. Ele será composto por vaso criogênico de nitrogênio líquido e evaporadores, ou sistema de cilindros de nitrogênio comprimido, válvulas de controle e de bloqueio, válvulas de segurança, bomba de descarregamento, instrumentação e sistema de monitoramento. A pressão e a capacidade do sistema serão definidas na fase de projeto básico. O fluxograma de processo do sistema de nitrogênio é apresentado no Anexo 2.5.2.2.4-3.

2.5.2.2.5 Sistema de Combate a Incêndio

O sistema de combate a incêndio será projetado para prover facilidades no atendimento em todas as áreas do terminal e sistemas auxiliares. Deverá possuir 03 (três) bombas verticais de incêndio, com captação de água do mar, sendo duas principais (com capacidade unitária mínima de 50% da vazão requerida de água) e uma reserva (com capacidade igual a da bomba principal). As bombas principais e reserva serão acionadas por motor diesel. Toda a rede de incêndio, quando fora de uso, deverá permanecer pressurizada a, no mínimo 1,0 kgf/cm², por meio de uma bomba jockey com acionamento por motor elétrico.

Os diâmetros das tubulações deverão ser dimensionados, quando do projeto básico, de forma a atender a maior vazão de água, determinada pelo maior risco isolado, respeitando as pressões mínimas requeridas nas saídas dos hidrantes, conforme normas aplicáveis.

Como o sistema de incêndio é previsto para operar com bombas verticais e captação direta do mar, é desnecessária a existência de tanque de armazenamento de água de combate a incêndio.

Estão previstos sistemas de espuma para proteção dos tanques de óleo cru e todas as áreas onde seja possível o derrame ou vazamento de líquidos combustíveis ou inflamáveis, tais como: bacia de contenção, parque de bombas, entre outras.

Está previsto sistema de aspersão para os tanques de óleo cru e transformadores a óleo de subestações elétricas.

Serão instalados sistemas que permitam monitorar o ambiente e as instalações continuamente, para detectar a ocorrência de incêndio e presença de gases e vapores inflamáveis. Além de detecção, estes sistemas devem, a qualquer momento, anunciar a ocorrência através de alarmes visuais e sonoros que atuarão no local de ocorrência do vazamento e com alarme no painel central.

Serão disponibilizados extintores de incêndio portáteis ou sobre rodas por objetivo combater o fogo em seu início e devem ser apropriados à classe de fogo a extinguir. Estarão distribuídos pelas áreas a serem protegidas e deverão ser dimensionados, quando do projeto básico, instalados e identificados de acordo com as normas aplicáveis.

Um sistema de alarme de segurança do tipo com botoeiras de alarme do tipo: “quebre o vidro e aperte o botão” serão disponibilizadas e dimensionadas conforme NBR 17240. O alarme será do tipo sonoro e visual (audiovisual), audível em qualquer ponto da unidade e deverá ser instalado a, no mínimo, 2,30 m do solo.

Um sistema de proteção passiva para retardo do fogo em elementos metálicos, dentro das áreas sujeitas a incêndio nas instalações terrestres fará parte do projeto e dimensionados conforme recomendações da norma PETROBRAS N-1756 e API 2218.

Será instalada toda a sinalização de rotas de fugas, pontos de encontros, mapas de risco, informações dos líderes de abandono. Assim como, organizado todo um programa interno de brigadistas e socorristas para auxílio e controle de evasão da planta, em caso de eventos.

2.5.2.2.6 Consumo e Sistema de Distribuição de Energia

O suprimento de energia elétrica da planta será fornecido pela concessionária local na tensão de subtransmissão de fornecimento classificada no subgrupo A2 em conformidade com disponibilidade de energia da rede básica da concessionária local. Conforme a resolução nº 456/00 da ANEEL, o subgrupo A2 constitui-se na tensão de subtransmissão em 138 kV.

A concessionária de energia levará a energia elétrica para a planta da LiquiPort através de 02 linhas aéreas de transmissão suportadas por torres apropriadas, que deverão ser derivadas da sua linha principal de transmissão da rede básica. A concessionária de energia deverá atender uma demanda inicial estimada em 35.000 kW em 138 kV.

No terreno da LiquiPort haverá uma subestação receptora de alta tensão que receberá as linhas aéreas da concessionária de energia local em 138 kV e rebaixará para uma tensão de 13,8 kV para distribuição do sistema elétrico da planta.

Basicamente, a subestação receptora de alta tensão terá dois *bays* de entrada, 01 barramento comum e 01 *bay* para alimentar o transformador de força principal estimado para 40 MVA, que alimentará toda a planta através de cabos isolados acomodados em banco de dutos em envelopes apropriados.

A medição tarifária da concessionária de energia terá equipamentos específicos em conformidade com as especificações exigidas pela concessionária local.

O *bay* de entrada é formado pelos seguintes equipamentos, nesta sequência: 03 para-raios, 01 transformador de potencial para transferência de linha, 01 chave seccionadora tripolar com lâmina de terra, 01 disjuntor tripolar, 03 transformadores de potencial para medição concessionária, 03 transformadores de corrente para medição concessionária, 03 transformadores de corrente para proteção, 01 chave seccionadora tripolar.

O *bay* alimentador do transformador de potência será formado pelos seguintes equipamentos, nesta sequência: 01 chave seccionadora tripolar, 01 disjuntor tripolar, 03 transformadores de corrente, 01 chave seccionadora e 03 para-raios.

O comando e controle dos equipamentos do pátio da subestação deverão ser acondicionados no painel de comando e proteção, destinado individualmente para cada *bay* de Alta Tensão.

A distribuição geral do sistema elétrico interno à planta será feita no nível de tensão em 13,8 kV e em 0,48 kV, realizados com cabos isolados e acomodados em leitos ou em banco de dutos.

A sala elétrica da planta abrigará os painéis de média tensão de 13,8 kV e 0,48 kV, além de painéis/equipamentos auxiliares para manter a infraestrutura do sistema elétrico em operação para realizar manobras operacionais nas condições normais e críticas quando na falta de energia.

Os painéis de baixa tensão em 0,48 kV serão alimentados por transformadores de potência com relação 13,8/0,48 kV, e terão a finalidade de suprir as cargas em baixa tensão da planta.

O sistema de iluminação será alimentado por transformador de luz com relação de 480/220-127 V, através de painel específico para iluminação.

O sistema auxiliar em corrente alternada será alimentado por transformador auxiliar de relação 480/220-127 V, através de painel específico para esta finalidade.

Na planta haverá um gerador de emergência em 480 V acionado por motor diesel, o qual tem a finalidade de suprir as cargas críticas quando na falta de energia da concessionária.

Haverá também um painel de baixa tensão em 0,48 kV, destinado para alimentar as cargas críticas da planta, o qual terá 02 circuitos alimentadores de entrada, sendo um circuito proveniente de gerador de emergência em 0,48 kV e outro proveniente de uma saída do painel conectado na rede da concessionária. As duas entradas do painel serão intertravadas eletricamente e nunca operarão simultaneamente. Basicamente, este painel alimentará: válvulas motorizadas; sistema de iluminação de emergência; retificador carregador de bateria e UPS – *Uninterrupted Power Supply*.

O retificador de carregador de bateria, considerado como carga crítica, será alimentado pelo painel de 0,48 kV mencionado. A tensão de saída para o consumidor será em 125 Vcc. Haverá um banco de baterias conectado em paralelo ao retificador que suprirá a carga na falta de energia elétrica e na eventual falha do gerador de emergência. A distribuição do sistema de corrente contínua será feita por um painel específico para este fim e basicamente alimentará o comando/controle dos equipamentos de manobra de alta e baixa tensão e proteção do sistema elétrico.

A UPS – *Uninterrupted Power Supply*, considerada como carga crítica, será alimentada pelo painel de 0,48 kV especificado. A tensão de saída para o consumidor será em 120 Vac. Haverá um banco de baterias conectado em paralelo a UPS que suprirá a carga na falta de energia elétrica e na eventual falha do gerador de emergência. A distribuição do sistema de corrente alternada será feita por um painel específico para este fim e basicamente alimentará o sistema de automação do processo industrial e instrumentos de controle alocados na planta.

2.5.2.2.7 Armazenamento de Produtos

O inventário de produtos químicos, forma e local de armazenamento serão definidos no projeto básico de acordo com a demanda dos sistemas de tratamento de água, efluentes e *slop oil*. Os principais produtos químicos a serem armazenados são: hipoclorito de sódio, sulfato de alumínio, cal hidratada, polímero floculante, desemulsificante e alumina ativa.

Quando aplicável, os produtos serão identificados em conformidade com a NBR 7500/2009 (Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos).

O transporte dos produtos será realizado de forma a minimizar ao máximo os potenciais impactos ambientais. Produtos considerados perigosos deverão ser transportados conforme critérios estabelecidos pela Resolução 420/04 ANTT (Regulamentação do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos).

2.5.2.2.8 Efluentes Líquidos

Na operação da Etapa 2 do empreendimento serão gerados efluentes sanitários e efluentes oleosos, além do efluente pluvial limpo, proveniente dos sistemas de drenagem.

Os sistemas de drenagem foram projetados tendo como base a norma Petrobras N-38 (Critérios para Projetos de Drenagem, Segregação, Escoamento e Tratamento Preliminar de Efluentes Líquidos de Instalações Terrestres), de forma a garantir a completa segregação dos sistemas oleoso e pluvial limpo.

As águas pluviais precipitadas sobre as bacias de tanque apresentam a opção de serem encaminhadas para o sistema oleoso ou para o sistema pluvial limpo (caso não apresentem contaminação).

As drenagens químicas deverão ser coletadas por caminhão a vácuo para descarte final por empresas especializadas.

O Fluxograma de Processo do Sistema de Drenagem é apresentado no Anexo 2.5.2.1.2-1 e o Diagrama de Blocos de Efluentes é apresentado no Anexo 2.5.2.2.4-1. Apresenta-se a seguir a caracterização destes efluentes, bem como dos sistemas de tratamento propostos. Cabe ressaltar que a alternativa definida para destinação dos efluentes tratados de todos os sistemas é a infiltração no solo no próprio terreno da LiquiPort. As características detalhadas deste sistema de disposição final serão definidas em etapa posterior do projeto.

♦ **EFLUENTES SANITÁRIOS**

Tendo em vista o número de 52 trabalhadores previsto para esta etapa, a estimativa é que durante a operação sejam gerados diariamente 3,6 m³ de efluente. Esta estimativa foi embasada no valor de contribuição per capita de esgoto doméstico recomendado pela NBR-13969:1997 para este tipo de instalação, equivalente a 70 L/dia de esgoto. No que se refere à carga de DBO₅, tomando como referência a contribuição per capita de DBO₅ de 54 g/hab.dia preconizada pela norma ABNT NBR 12209/1992, a carga de contribuição de DBO no esgoto bruto foi estimada em 2,8 kg/dia.

Visando ao adequado tratamento deste efluente, será mantido o sistema de tratamento de efluentes compacto proposto para a fase de implantação, com as devidas adaptações em função da menor carga nesta etapa. Considerando que o sistema opere na faixa de eficiência mínima prevista (70%), estima-se uma carga máxima de 0,8 kg/dia de contribuição de DBO₅ no ponto de saída da ETE compacta.

Cabe ressaltar que está prevista a utilização de parte do efluente sanitário tratado para irrigação e jardinagem na área do próprio empreendimento.

♦ **EFLUENTE PLUVIAL LIMPO**

A água de chuva precipitada sobre ruas, telhados e áreas de ampliação escoará para o sistema pluvial limpo. A coleta e o escoamento serão feitos por gravidade, sempre que

possível através de canaletas de concreto, utilizando também tubos de concreto com armadura dupla quando necessário, em travessias de ruas por exemplo.

♦ **EFLUENTE OLEOSO**

Serão encaminhadas para o sistema oleoso as correntes aquosas caracterizadas pela presença constante de hidrocarbonetos, podendo conter sólidos suspensos e outros contaminantes.

As principais contribuições são constituídas por águas de chuva, de lavagem de piso e de drenos coletados em: áreas contidas das casas de bombas, postos de serviço e garagens onde ocorra lubrificação dos veículos.

Todas as áreas onde se localizarem equipamentos passíveis de contaminação do piso estarão pavimentadas e segregadas formando áreas contidas através da construção de muretas, ressaltos ou pontos altos no piso, para evitar o espalhamento dos vazamentos e impedir a mistura de água pluvial limpa com contaminantes.

A drenagem dessas áreas será enviada ao sistema oleoso. Todas as juntas do piso e das muretas deverão proporcionar total estanqueidade ao conjunto e ser resistentes a hidrocarbonetos.

Todas as áreas sujeitas à contaminação por hidrocarbonetos, anteriormente citadas, serão preferencialmente cobertas, para diminuir a vazão afluyente aos tanques de “slop”.

A drenagem oleosa será coletada e enviada para o SAO (Separador de Água e Óleo / Separador API) por gravidade, através de sistema selado e enterrado. O sistema a ser implantado nesta etapa é equivalente ao descrito para a fase de implantação, e deverá ser dimensionado conforme a Norma ABNT NBR-14605/2000.

O “slop oil” proveniente do SAO e drenos ou derrames de equipamentos e medidores será reprocessado em um sistema de tratamento de “slop” com separação trifásica, removendo uma fase aquosa que retorna para o SAO, fase sólida que será recolhida em caçamba e enviada para destinação final adequada e, por fim, uma fase oleosa que poderá ser reciclada na tancagem de óleo cru ou coletada em um caminhão para processamento em refinaria.

♦ **DRENAGEM DE FUNDO DE TANQUE**

A drenagem das águas oleosas de fundo de tanque deverá ser manual e de sistema fechado. A drenagem de fundo de tanque deverá ser independente da drenagem das águas pluviais precipitadas nas bacias dos tanques.

A tubulação de drenagem de fundo de tanque deverá ter um amostrador localizado próximo ao dreno, possibilitando a detecção visual da interface água/óleo.

A drenagem da caixa de amostragem deverá ser encaminhada para o sistema de drenagem oleoso. A planta apresentada no Anexo 2.5.2.1.2-1 apresenta os detalhes típicos e esquema de drenagem dos Diques de Contenção.

♦ SUBESTAÇÕES

Todos os transformadores das subestações imersos em óleo mineral devem ser instalados sobre bacias de contenção. Para transformadores instalados em locais descobertos, será seguida a norma NBR-13231 – Proteção Contra Incêndio em Subestações Elétricas de Geração, Transmissão e Distribuição. Após a caixa separadora de óleo, conforme citado na norma, o efluente deverá ser direcionado para a Bacia de Acúmulo de Águas Oleosas.

Para transformadores instalados em locais cobertos, será seguida a norma NBR-14039 – Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0 kV a 36,2 kV. Neste caso, o *sump* deverá ser esvaziado por caminhão vácuo.

Para informações gerais, também será consultada a norma Petrobras N-2039 – Projeto de Subestações.

2.5.2.2.9 Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos tipicamente gerados em um parque de tancagem de petróleo incluem a lama dos separadores de água e óleo (API), a lama dos flutadores a ar dissolvido e a ar induzido, os sedimentos do fundo dos tanques de armazenamento do petróleo cru e derivados, borras oleosas, as argilas de tratamento, lamas biológicas, sólidos emulsionados em óleo, além de resíduo comercial (papel e plástico, principalmente).

Os resíduos borra de petróleo cru e lama dos separadores de água e óleo são considerados resíduos tóxicos pela NBR 10.004, sendo assim resíduos Classe I (Código K169 e F38, respectivamente).

Os demais resíduos presentes na planta são considerados não perigosos, Classe II de acordo com a NBR 10.004. A Classe II engloba resíduos inertes (II A) e não inertes (II B).

As estruturas para armazenamento de resíduos sólidos não inertes, Classe II B, e resíduos sólidos perigosos, Classe I, serão projetadas de acordo com as normas NBR 11174:1990 e NBR 12235:1992, respectivamente. As diretrizes de gerenciamento de resíduos adotadas para a fase de implantação do empreendimento serão estendidas a esta etapa.

Conforme cálculo preliminar, estimam-se os seguintes volumes de geração de resíduos sólidos:

- Resíduo comercial: 26 kg/dia;
- Lodo gerado na Estação de Tratamento de Efluentes: 15,6 L/dia;
- Lodo gerado no separador API: 0,15 m³/dia.

Os resíduos sólidos gerados no Terminal São Mateus não passíveis de reaproveitamento dentro da área deverão ser direcionados para a disposição final. Parte do resíduo orgânico gerado será aproveitado para compostagem e uso como adubo no próprio local (jardinagem).

A destinação final do resíduo dependerá basicamente da sua classificação e característica. Os resíduos passíveis de reutilização e/ou reciclagem serão encaminhados para empresas especializadas.

O óleo usado e a borra de óleo gerada nas manutenções de máquinas e plataformas serão direcionados para o rerrefino, conforme preconiza a resolução CONAMA nº 362/05.

Os demais resíduos classe I e II, não passíveis de reciclagem ou reutilização, serão direcionados para aterro industrial. Tendo em vista a inexistência de coleta pública no local, a destinação final de todos os resíduos será feita por empresa especializada e devidamente licenciada para tal atividade.

2.5.2.2.10 Ruídos

O ruído oriundo de um parque de tancagem é causado principalmente pelo funcionamento de equipamentos, tais como compressores e motores. O fluxo de fluidos a alta velocidade através de válvulas, dutos de transporte e bicos ejetores também contribui para a elevação dos níveis de ruído.

O controle das emissões de ruído é geralmente feito através da clausura ou isolamento dos equipamentos que causam o problema, além do distanciamento em relação à ocupação humana.

O projeto especificará os equipamentos e sistemas de forma a atender estritamente o nível de pressão sonora na Unidade, respeitando a NR-15 da Portaria 3.214 do MTB.

O Nível Máximo de pressão sonora dos equipamentos instalados nas áreas, considerando o conjunto, bem como, todas as contribuições inerentes ao local de instalação, será de no máximo 85 dB(A) (vide Anexo nº 1 da NR-15). Os níveis de ruído visando o conforto da comunidade deverão ser de no máximo 70 dB(A) no período diurno e 60 dB(A) no período noturno, de acordo com a diretriz estabelecida pela NBR 10.151 para ambientes externos de áreas predominantemente industriais.

Se durante o detalhamento do projeto forem identificadas estimativas de ruído que ultrapassem os níveis estabelecidos pelas normas citadas, será providenciado o devido enclausuramento das fontes críticas.

A avaliação do impacto dos níveis de ruído gerados pelo empreendimento sobre a circunvizinhança é apresentada no capítulo de Avaliação de Impactos Ambientais.

2.5.2.2.11 Emissões Atmosféricas

As emissões gasosas em um parque de tancagem são predominantemente emissões fugitivas de hidrocarbonetos voláteis (VOCs). As principais fontes são: tanques de armazenamento, separadores de água e óleo, bombas, válvulas e flanges.

As medidas de minimização de emissões de VOCs incluem o uso de tanques com teto flutuante ao invés de teto fixo, e a manutenção adequada dos equipamentos, acessórios e tubulações.

Deverá ser observada a resolução CONAMA nº 382 de 2006, que estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas (aplicável a emissões fugitivas). Os padrões de qualidade do ar deverão estar enquadrados naqueles estabelecidos pela resolução CONAMA nº 003/90.

2.5.2.2.12 Luminosidade Artificial

O projeto de iluminação artificial da planta será concebido da seguinte forma:

- Sistema de Iluminação Industrial: sistema de alimentação e distribuição destinado à iluminação externa do terminal, casa de bombas, áreas de tanques, subestações, casas de controle e demais prédios de uso industrial.
- Sistema de Iluminação Predial Uso Geral: sistema de alimentação e distribuição destinado à iluminação dos prédios administrativos ou de uso não industrial.
- Sistema de Iluminação Viária: sistema de alimentação e distribuição destinado à iluminação de ruas, acessos, área de estacionamento e similares.
- Sistema de Iluminação de Emergência: sistema previsto com alimentação do grupo diesel gerador na ausência de alimentação normal, que tem como objetivo manter a segurança das pessoas, permitindo ainda a realização de tarefas específicas, tais como: procedimentos de desligamento, de emergência, etc. A iluminação de emergência estará presente somente nas salas de painéis, sala de controle, administração, área de tanques e outras áreas fundamentais para operação da planta.
- Sistema de Iluminação Crítica (Rota de Fuga): sistema de iluminação com bateria incorporada de autonomia de 1 hora, que tem como objetivo a segurança das pessoas na unidade industrial para abandono e resgate.

♦ **TIPO DE LÂMPADAS E REATORES**

- **FLUORESCENTE:**

- Modelo: Tubular de 14 W, 18 W e 28 W;
- Tipo de reator: Eletrônico com alto fator de potência em 220 Vac.
- Vapor Metálico:

- Modelo: Ovóide de 70 W, 150 W;
- Modelo: Tubular de 250 W, 400 W e 1000 W;
- Tipo de reator: De alto fator de potência em 220 Vac.

♦ TIPO DE LUMINÁRIAS

- SISTEMA DE ILUMINAÇÃO INDUSTRIAL:

- Luminárias específicas para áreas classificadas com grau de proteção IP-65;
- Luminária protegida contra Tempo, Gases, Vapores e Pó (T.G.V.P.) com grau de proteção – IP65;
- Luminária tipo calha aberta para interiores;
- Luminárias para áreas de sensibilidade ambiental. Devem ser utilizadas luminárias do tipo TGPV e modelo “Full Cutoff” com grau de proteção IP-65, com lâmpadas variando entre 150 a 250 W. As luminárias devem ser providas ou adaptadas com anteparo na sua face traseira, de forma a impedir a dispersão de raios luminosos para área de sensibilidade ambiental e garantir a iluminação adequada para o local previsto. Deverão ser instaladas em postes cônicos, contínuos retos, em aço carbono, montado na base própria, com altura não excedendo a 6 metros (afiorada) ou com instalação específica.

Para as áreas classificadas todas as luminárias devem possuir Certificado de Conformidade para a respectiva área onde serão instaladas.

A iluminação externa deve possuir comando automático através de célula fotoelétrica. Para tanto, deve ser prevista chave seletora “automático-desligado-manual” e demais dispositivos necessários. Quando um mesmo painel alimenta circuitos de iluminação externa e de iluminação interna, devem ser previstos dois barramentos independentes.

Nas subestações, salas de controles e locais fechados similares, a iluminação será controlada através de interruptores de parede.

As salas de baterias devem ter o interruptor da iluminação locado do lado de fora.

- SISTEMA DE ILUMINAÇÃO PREDIAL

- Luminária protegida contra Tempo, Gases, Vapores e Pó (T.G.V.P.) com grau de proteção – IP65;
- Luminária tipo calha aberta para interiores;
- Luminária de embutir em forro de gesso ou modulado com perfil “T”, para interiores.

Nos escritórios, laboratórios, salas de controles, vestiários e locais fechados similares, a iluminação será controlada através de interruptores de parede.

- SISTEMA DE ILUMINAÇÃO VIÁRIA

Luminárias e Projetores com lâmpadas adequadas, com grau de proteção IP-65, instalados em postes cônicos, contínuos retos, em aço carbono, montado na base própria, com altura entre 10 a 12 metros ou com instalação específica.

Nas áreas de sensibilidade ambiental as luminárias a serem utilizadas devem ser do tipo TGPV e modelo “Full Cutoff”, com grau de proteção IP-65, com lâmpadas variando entre 150 a 250 W. As luminárias devem ser providas ou adaptadas com anteparo na sua face traseira, de forma a impedir a dispersão de raios luminosos para área de sensibilidade ambiental e garantir a iluminação adequada para o local previsto. As luminárias deverão ser instaladas em postes cônicos, contínuos retos, em aço carbono, montado na base própria, com altura não excedendo a 6 metros (aflorada) ou com instalação específica.

O acendimento das lâmpadas deve ser manual ou automático, sendo o último comandado por célula fotoelétrica. Para tanto, o painel de iluminação deve possuir uma chave seletora automático-manual e todos os demais dispositivos necessários.

- SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA:

- Luminárias específicas para áreas classificadas com grau de proteção IP-65;
- Luminária protegida contra Tempo, Gases, Vapores e Pó (T.G.V.P.) com grau de proteção – IP65;
- Luminária tipo calha aberta para interiores;
- Nas áreas de sensibilidade ambiental devem ser utilizadas luminárias do tipo TGPV e modelo “Full Cutoff”, com grau de proteção IP-65, com lâmpadas variando entre 150 a 250 W. As luminárias devem ser providas ou adaptadas com anteparo na sua face traseira, de forma a impedir a dispersão de raios luminosos para área de sensibilidade ambiental e garantir a iluminação adequada para o local previsto. Deverão ser instaladas em postes cônicos, contínuos retos, em aço carbono, montado na base própria, com altura não excedendo a 6 metros (aflorada) ou com instalação específica.

Nas áreas cobertas pelo sistema de iluminação industrial, conforme definido anteriormente, devem ser previstos sistemas de iluminação de emergência, supridos pelo barramento, ou sistema de emergência para segurança das subestações e salas de controle.

A locação das luminárias de emergência deve ser feita considerando aspectos operacionais de segurança pessoal. Na iluminação de plataformas de equipamentos e estruturas, devem ser previstas luminárias de emergência próximas às escadas e locais que requeiram iluminação para operação ou leitura de instrumentos, durante períodos de emergência.

Os circuitos de comando da iluminação de emergência deve ser através de um contato de fotocélula, este sistema de iluminação deve funcionar em paralelo com o sistema de iluminação normal.

O sistema de distribuição de emergência deverá ser instalado em eletrodutos separados daqueles ocupados pelo sistema de iluminação normal.

Para dimensionamento deste sistema de emergência, deve ser considerada a Norma NBR-10898 – Sistema de Iluminação de Emergência.

♦ **NÍVEIS MÍNIMOS DE ILUMINAMENTO**

Para os níveis médios mínimos de iluminação devem ser consideradas as normas NBR 5461 – Iluminação e NBR5101 - Iluminação Pública – Procedimento, e as normas N-2006 – Projeto de Sistemas de Iluminação e N-2429 – Níveis Mínimos de Iluminância da Petrobrás.

No entanto, os valores dos níveis de iluminação normalizados devem ser analisados com bastante critério de forma a não interferir direta ou indiretamente no ambiente da área de sensibilidade ambiental, de forma a garantir a preservação das características ambientais.

♦ **ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL NAS ÁREAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL**

O projeto de iluminação artificial para áreas de sensibilidade ambiental deverá atender às legislações vigentes abaixo relacionadas, sendo dada a ênfase na região litorânea, onde deverá ser restringida a instalação de qualquer ponto luminoso que ocasione a intensidade luminosa superior que ZERO lux, numa faixa compreendida entre a linha de maior baixa-mar até 50 metros acima da linha de maior preamar, em área de nidificação das tartarugas marinhas, com objetivo de preservar a conservação das características ambientais desta região, que é considerada importante para a continuidade das ações de manejo realizadas pelo Projeto TAMAR/IBAMA:

- Portaria IBAMA/MMA nº 11/95;
- Lei Municipal 008/98 (São Mateus – ES);
- Secretaria Municipal de Meio Ambiente – Referência 001-10;
- Resolução CONAMA nº 10/96.

2.5.2.2.13 Caracterização da Infraestrutura de Apoio

O empreendimento será suportado por sistema próprio de apoio logístico com previsão de transporte por ônibus para atender aos trabalhadores, conforme horários de entrada e saída dos turnos (três turnos de oito horas, e o horário administrativo). Tendo em vista que a operação ocorrerá estritamente entre as monobóias e os tanques em terra, não está previsto incremento significativo ao tráfego local. O tráfego em função do empreendimento se restringirá ao de veículos leves para transporte de funcionários e, em pequena escala, para fornecimento de insumos e materiais específicos.

A alimentação dos funcionários será fornecida por meio de serviço no local. Para tanto, foi prevista cozinha com 42 m² e um refeitório com 50,5 m². O sistema de captação e

abastecimento de água será por uso de poço artesiano, com tratamento por Estação de Tratamento de Efluente Compacta (ETA), armazenamento por tanque e distribuição aos prédios administrativos. Haverá ainda a Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) compacta para os despejos (esgoto e águas servidas), com previsão de uso do efluente tratado para irrigação e jardinagem.

Tratando-se de área predominantemente rural, onde não há coleta pública de lixo, deverá ser contratada empresa privada especializada em coleta seletiva. Utilizando-se de segregação do resíduo para proceder à destinação correta do lixo seco (reciclagem) e lixo úmido (orgânico) para compostagem e uso como adubo no próprio local (jardinagem).

A mão de obra permanente deverá ficar lotada na cidade de São Mateus-ES, com uso de pessoal local devidamente treinado para operar as instalações. Em função do reduzido número, os trabalhadores que vierem de outras localidades deverão se estabelecer na região, não havendo necessidade de construção de qualquer infraestrutura para esse fim.

2.5.2.2.14 Demanda de Mão de Obra

A operação da Etapa 2 do empreendimento demandará um quadro fixo estimado em 52 colaboradores, sendo a maior parte deste quantitativo composta por operadores com nível de formação técnico. A Tabela 2.5.2.2.14-1 apresenta o número de profissionais demandados para cada cargo, bem como o nível de formação requerido.

Tabela 2.5.2.2.14-1: Cargos a serem demandados durante a operação da Etapa 2 do empreendimento, grau de formação e quantitativo.

CARGO	GRAU DE FORMAÇÃO EXIGIDO PARA A FUNÇÃO	NÚMERO DE TRABALHADORES
Gerente da Planta	Superior	1
Coordenador de Operação	Superior	1
Coordenador de Manutenção e Segurança	Técnico	1
Secretária	Ensino Médio	1
Auxiliar Administrativo	Ensino Médio	4
Operadores	30% Superior 70% Técnico	32
Auxiliar de Serviços Gerais	Ensino Fundamental	4
Zelador	Ensino Fundamental	1
Técnico em Manutenção	Técnico	1
Auxiliar de Manutenção	Nível Médio	2
Vigilante/Segurança	Nível Fundamental	4
TOTAL COLABORADORES		52

Cabe ressaltar que os quantitativos apresentados contemplam os 04 turnos de trabalho, considerando-se a operação do empreendimento 24 horas por dia.

Em relação ao aproveitamento de mão-de-obra local, a previsão é de contratação local para trabalhadores com formação de nível fundamental, médio e parte dos profissionais de nível técnico, em função das especificidades requeridas para algumas funções. Nesse

sentido, estima-se que cerca de 70% dos trabalhadores envolvidos na operação do empreendimento sejam provenientes da área de influência do Terminal.

2.6 O INVESTIMENTO DO EMPREENDIMENTO

Os investimentos previstos para implantação do empreendimento, em suas duas etapas, serão devidamente calculados na fase de Engenharia Básica, quando os quantitativos são produzidos, tendo a Engenharia Conceitual sido encerrada. No momento, o Projeto trabalha com dados provisórios que estão apresentados na Tabela 2.6-1 e contemplam todos os gastos previstos para cada uma das etapas do empreendimento.

Tabela 2.6-1: Valores de Investimento Previstos para o Empreendimento.

INVESTIMENTOS ETAPA 1 – SISTEMA DE MONOBOIAS	R\$
Levantamentos de Campo/ Engenharia	6.000.000
Equipamentos	139.000.000
Instalação	72.500.000
EOR * (parcial)	17.000.000
Sub total Etapa 1	234.500.000
Duto submarino	
Levantamentos de Campo/ Engenharia	3.100.000
Material	44.500.000
Instalação	68.000.000
Parque de Tanques	
Levantamento de Campo/ Engenharia	1.700.000
Equipamentos/ Materiais	146.500.000
Civil/ Montagem	94.000.000
Sub total Etapa 2	357.800.000
TOTAL	592.300.000

* Estrutura Organizacional de Resposta; Parcial: Representa o Valor Presente da Locação por 25 anos

2.7 A GESTÃO AMBIENTAL DO EMPREENDIMENTO

O objetivo da implementação das ações destinadas às boas práticas ambientais volta-se à garantia da busca permanente de melhoria da qualidade ambiental do Empreendimento.

O Programa de Gestão Ambiental (PGA) será implantado tanto na fase de implantação como na de operação do Empreendimento, evidentemente com estrutura e foco inerente às características de cada fase.

O PGA será mobilizado ainda antes do início efetivo das obras, de tal maneira a garantir que as ações de proteção ambiental iniciem de forma paralela às atividades de construção da etapa inicial do Empreendimento, que contará com um setor de meio ambiente.

Cabe ressaltar que os programas contidos no escopo do PGA serão descritos em nível conceitual no Capítulo 9 - Programas de Acompanhamento e Monitoramento.

2.8 PLANOS E PROGRAMAS DE DESENVOLVIMENTO

Neste item serão apresentados alguns planos de investimento que têm relação direta com o município de São Mateus e região de influência estratégica.

♦ PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS

Antes, são listados os programas governamentais e políticas setoriais existentes a partir da avaliação das ações federais, sem definição geográfica específica de aplicação, uma vez que os *Planos e Programas de Governo* possuem características inerentes que se aplicam mais diretamente à zona costeira e que incidem, por sua vez, na área influencia do Terminal São Mateus - TSM, e por isso são aqui citadas, sendo obrigatoriamente seguidos pelo projeto nos termos que estabelece a legislação federal. Assim sendo, são identificadas as principais políticas que regem as ações governamentais em voga, além da legislação aplicável às atividades petrolíferas de produção e escoamento *offshore*.

- *Políticas de desenvolvimento urbano, com destaque para o setor de saneamento ambiental (abastecimento de água, esgotamento sanitário e tratamento de resíduos).*
- *Políticas de proteção social e de desenvolvimento humano, com destaque para os programas de geração de emprego e renda.*
- *Políticas de proteção a populações e culturas tradicionais (em risco pelo avanço da ocupação mercantil da Zona Costeira).*
- *Políticas de inserção no mercado de populações carentes de áreas já sob uma dinâmica mercantil.*
- *Políticas de elevação da qualidade de vida de populações de áreas degradadas.*
- *Política de pesca e aquicultura (ações do Ministério da Pesca e Aquicultura - antiga Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca – SEAP, e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, para o desenvolvimento sustentável dessas atividades).*
- *Política do setor portuário e de transportes.*
- *Política Energética, com destaque para o Plano Nacional de Energia e o Plano de Antecipação da Produção de Gás (PLANGAS).*
- *Política industrial.*
- *Política de turismo, por meio do Plano Nacional de Turismo, do Ministério do Turismo – Mtur, lançado em 2003, que orienta o seu Programa de Regionalização do turismo.*
- *Política Marítima Nacional (PMN).*
- *Política Nacional para os Recursos do Mar (PNRM), Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC) e Projeto Orla Marítima (ORLA).*

- *Política Nacional de Promoção da Igualdade Racial – PNPIR.*
- *Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais – PNPCT.*
- *Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental – PNGATI.*

♦ **PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS (PÚBLICOS, DE INICIATIVA PRIVADA E MISTOS)**

Desde 2000, o Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN) divulga, anualmente, informações sobre os investimentos anunciados para o Espírito Santo. Trata-se de um levantamento sistemático dos projetos em execução e em oportunidade no Estado, públicos e privados, com valor individual superior a R\$ 1 milhão. Vale ressaltar que parte dos projetos contidos na carteira de investimentos anunciados para o estado ainda não foi implantada e a decisão sobre a execução dos projetos depende exclusivamente de cada empreendedor.

Durante todo o ano de 2012, o IJSN acumulou informações de investimentos que ainda não começaram a ser executados – e, por isso, estão classificados como Oportunidades – e aqueles que já se encontram em execução. Para uma melhor descrição dos investimentos anunciados no período 2012-2017, as informações foram agregadas basicamente em duas categorias: uma setorial e outra regional, com foco para o município de São Mateus.

Os critérios utilizados como fonte de dados:

- Inclusão dos investimentos anunciados ou registrados no ano de 2012;
- Manutenção dos investimentos ainda não concluídos da carteira de anos anteriores
- Exclusão de investimentos concluídos em 2011;
- Somente projetos com investimentos acima de R\$ 1 milhão;
- Classificação setorial pelo código CNAE 2.0;
- Atualização monetária por projeto, pelo IGP-M. Base de preços: média de 2012;
- Conversão cambial pela taxa de câmbio média do registro do projeto;

Os dados aqui apresentados referem-se ao levantamento sistemático dos Investimentos Anunciados para o Espírito Santo, com valores individuais acima de um R\$ 1 milhão, no período 2012-2017. Verificou-se um montante previsto de R\$ 113 bilhões, distribuídos entre os principais setores econômicos e de serviços no Estado. Esse montante configura um importante dado para a economia estadual. Esse crescimento representa um aumento de R\$ 12,3 bilhões em investimentos anunciados entre os períodos estudados.

Na carteira atual (2012-2017), o setor de Energia apresenta o maior volume de investimentos no Estado, com 37% do montante total previsto, seguido pelo setor Industrial, com 29,7%, e pelo setor de Terminal Portuário/Aeroporto e Armazenagem,

com 11,9%, e Transporte (6,3%), que, somados, representam 55,2% do valor previsto para o Estado no período 2012-2017 (Tabela 2.8-1).

Tabela 2.8-1: Principais investimentos em execução, segundo setores e número de projetos no Espírito Santo (2012-2017).

SETORES	PRINCIPAIS PROJETOS			TOTAL DE PROJETOS POR SETOR		
	Nº PROJETOS	VALOR (R\$ MILHÃO)	%	Nº PROJETOS	VALOR (R\$ MILHÃO)	%
Energia	6	29.524,6	81,5	76	41.867,1	47,1
Indústria	2	4.499,1	12,4	94	33.622,2	37,8
Termin. Port/ Aerop e Armazenagem	2	2.185,2	6,0	85	13.445,2	15,1
Total	10	36.208,9	100,0	255	88.934,5	100,0

Fonte: Aspe, Bandes, Cesan, Ceturb, Codesa, Der-ES, Dnit, Funres, Geres, Idurb, Iopes, Seama/ Iema, Ifes, Invest, Pac, Petrobras, PMA, PMG, PMS, PMVV, Seag, Secult, Sedu, Sedurb, Sejus, Seger, Sep, Sesport, Setop, Sesa, Sesp, Siges, SINDUSCON-ES e Jornais. Elaboração: Coordenação de Estudos Econômicos - CEE/IJSN, 2013.

Dentre as principais atividades econômicas levantadas na série histórica, destacam-se tradicionalmente, os setores de Energia e Indústria, entretanto, no período 2012-2017, foram acrescidos importantes investimentos no setor de Terminal Portuário, Aeroporto e Armazenagem, *com projetos voltados para o fortalecimento da logística portuária capixaba.*

No setor Energético, os investimentos contidos na carteira estão representados basicamente por projetos de longo prazo, receptores de maciços investimentos nas áreas de prospecção e processamento de petróleo e gás natural, além daqueles voltados à geração de energia elétrica. Os projetos em execução, somados àqueles em oportunidade, fazem do setor um importante indutor do desenvolvimento do Estado, a médio e a longo prazo.

Na Indústria, os projetos apontam para o fortalecimento da vocação estadual ligada à produção de *commodities* que, somados aos novos segmentos produtivos em implantação, favorecem o crescimento socioeconômico capixaba. Esses investimentos demandam mão-de-obra qualificada e investimentos em diversos setores para atenderem às necessidades básicas para sua implantação e operação.

Segundo a revisão regional do estado, as microrregiões Litoral Sul, Metropolitana, Rio Doce e Nordeste são aquelas com as maiores intenções de investimentos, por apresentarem características naturais, produtivas ou tecnológicas, que as tornam mais atrativas e dinâmicas do ponto de vista da atividade econômica.

Vale destacar que, apesar da menor participação no volume de investimentos em relação às principais microrregiões, aquelas de menor porte apresentam uma diversificação setorial que favorece o desenvolvimento econômico local, além de oferecerem melhorias na qualidade de vida da população. Neste caso o Terminal São Mateus – TSM apresenta-se como um importante investimento para a região esperada.

Em síntese, as possíveis direções da economia capixaba para os próximos anos mostram uma relativa desconcentração e diversificação das atividades econômicas em favor das

microrregiões não metropolitanas. Neste processo de desenvolvimento, algumas regiões tendem a assumir um papel cada vez mais significativo na economia estadual, com a chegada de novas empresas no Estado.

Para a microrregião Nordeste os investimentos previstos para igual período é da ordem de R\$ 5 milhões de reais. A região possui municípios com atividades petrolíferas (em que se insere o município de São Mateus), e alcança uma participação de 4,9% dos investimentos anunciados, a qual está no mesmo patamar em relação a participação da região no PIB estadual de 2010 (4,0%), de acordo com a Tabela 2.8-2.

Tabela 2.8-2: Investimentos Anunciados (2012-2017), PIB (2010) e Principais Atividades. Fonte: Coordenação de Estudos Econômicos - CEE/IJSN, 2013.

MICRORREGIÃO	INVESTIMENTOS ANUNCIADOS (2012-2017) (R\$ MILHÃO)	PART. (%)	PIB ES (IBGE/2010) (R\$ MILHÃO)	PART. (%)	PRINCIPAIS ATIVIDADES
1ª Litoral Sul	47.840,2	42,3	7.685,20	9,4	Atividades petrolíferas, siderurgia, pelletização, geração e transmissão de energia elétrica, transporte ferroviário, atividades portuárias e armazenagem.
2ª Metropolitana	30.051,0	26,6	51.867,30	63,2	Construção civil e pesada, infraestrutura rodoviária, terminais portuários, atividades de logística, geração e transmissão de energia elétrica, transporte de gás natural, atividades logísticas, portuárias e de armazenagem, atividades petrolíferas, transporte rodoviário e ferroviário, pelletização, metalurgia e saneamento urbano, saúde e educação.
3ª Rio Doce	25.396,7	22,5	6.466,00	7,9	Fabricação de produtos químicos, geração de energia elétrica, tratamento e transporte de gás natural, atividades petrolíferas, infraestrutura rodoviária, atividades portuárias e armazenagem, construção naval, montadora de veículos, fabricação de papel e construção civil.
4ª Nordeste	5.525,3	4,9	3.296,20	4,0	Atividades petrolíferas, distribuição de gás natural, atividades portuárias, infraestrutura rodoviária, saneamento urbano, produção de combustível indústria metalúrgica, indústria de alimentos, montadora de veículos, produção de madeira, saúde e habitação.

♦ PORTOS NO CONTEXTO DO SISTEMA PORTUÁRIO CAPIXABA

Os portos são os elos para o transporte de longo curso, de cabotagem e interface entre modais de transporte dentro da operação logística. O objetivo central do sistema portuário é ser ágil, eficiente, com custos totais que viabilizem o multimodal, onde o transporte rododiferroviário atua nas pontas e o transporte hidroviário representa o transporte principal.

No Brasil, a movimentação internacional de cargas é concentrada no transporte marítimo, que responde por 90% do total. Por isso, a situação operacional dos portos é fundamental no transporte e logística do comércio exterior. No atual cenário, em que predominam as cadeias globais de produção, o sistema de transportes e logística – sua eficiência, qualidade, prazo, segurança, confiabilidade e desempenho – é importantíssimo e pode até determinar a competitividade de produtos e países.

Os principais portos do Espírito Santo são eficientes e especializados na movimentação de *commodities*, e o porto público o é na movimentação de carga geral contêinerizada. Portanto, para continuar como uma alternativa viável na movimentação destas cargas, o porto público deverá adotar medidas eficazes para melhorar a produtividade e a competitividade. Outro fator importante é o incentivo ao aumento da movimentação de cargas através da navegação de cabotagem, que não tem sido relevante no Brasil, mesmo com todas as vantagens hidroviárias naturais.

Sob políticas adequadas e direcionadas para tal fim, os portos capixabas podem dinamizar as economias da sua hinterlândia. Os desafios são grandes, mas a sustentabilidade e manutenção das atividades de um porto centenário, como o Porto de Vitória, devem ser priorizadas em face da sua importância para a riqueza e receita do município, para os intervenientes nas atividades portuárias de comércio exterior, para a geração de emprego e renda com inclusão social.

É importante que o Espírito Santo promova um grande pacto, para a sua permanência no contexto das relações de trocas comerciais com o mundo, através do Porto Público de Vitória e que as nossas empresas locais e nacionais possam participar das decisões afetas a continuidade do papel social, integrador, fomentador e grande laboratório de cargas que é o Complexo Portuário Capixaba.

A tendência mundial do transporte marítimo caminha para dois sentidos: a generalização e a unitização de cargas. Estudos apontam para três tipos de navios, os graneleiros, os porta contêineres e os convencionais, neles incluídos os Roll-on – Roll-off (RO-RO). Os portos têm, portanto, que se adequar a este cenário, ressaltando a importância da containerização no contexto da logística portuária.

O Complexo Portuário Capixaba é o maior sistema portuário do Brasil e da América Latina, em volume de cargas movimentadas. Possui terminais especializados em movimentação de cargas do tipo “*commodities*”, com terminais de alta produtividade. Sua área de influência em um raio de 1.000 km abrange as regiões sudeste, sul, parte do nordeste e centroeste, com elevada concentração do PIB brasileiro, que corresponde a aproximadamente 70%. É composto por (seis) portos, a saber:

- Porto de Regência: porto sem instalações de acostagem, ficando o navio ancorado em um quadro de bóias flutuantes, para carregamento / descarregamento de

petróleo, localizado na Foz do Rio Doce no município de Linhares. É um porto privado, operado pela Petrobrás.

- Porto de Barra do Riacho: é formado por uma área pública de uso privativo administrada pela PORTOCEL – Terminal Especializado de Celulose, empresa do Grupo Aracruz, com toda a infraestrutura portuária instalada e uma área pública administrada pela Companhia Docas do Espírito Santo – CODESA, em desenvolvimento.
- Porto de Tubarão: especializado na movimentação de minério de ferro, cereais, fertilizantes, carga geral. É composto de instalações de acostagem para navios de grande porte, possuindo instalação para produtos diversos e grãos líquidos. É um porto privado, administrado e operado pela VALE.
- Porto de Praia Mole: especializado na movimentação de produtos siderúrgicos e carvão mineral, sendo que as instalações de acostagem para movimentação de carvão mineral são administradas e operadas pela VALE e as de movimentação de produtos siderúrgicos são administradas e operadas pelo Consórcio constituído pelas empresas, ArcelorMittal, Usiminas e Aço Minas.
- Porto de Vitória: especializado na movimentação de cargas diversas contendo 14 (quatorze) instalações de acostagem, sendo 2 (duas) áreas arrendadas a terceiros, com 03 (três) instalações de acostagem para movimentação de contêineres, carga geral, veículos e fertilizantes e tubos flexíveis. As instalações arrendadas estão na jurisdição da Companhia Docas do Espírito Santo – CODESA, elas são administradas e operadas pela Login Logística S/A, empresa do grupo VALE, Consócio Peiú e Tecnip Tubos Flexíveis, respectivamente.
- Porto de Ubú: especializado na movimentação de minério de ferro e carvão mineral. É administrado e operado pela Samarco Mineração S/A, empresa do grupo VALE, localizado no município de Anchieta – ES.

Registra-se que as expectativas em relação à indústria do petróleo são altamente positivas para a Região Metropolitana da Grande Vitória e norte do estado, o que poderá alavancar substancialmente as perspectivas de novos negócios, como instalações de acostagem indicadas no PDZP localizadas na Baía de Vitória, como também na área do Porto Organizado em Barra do Riacho. O acordo entre a CODESA e Petrobrás/Transpetro para instalação da Base de Gás Liquefeito de Petróleo – GLP e, instalação de embarque da mesma em área pública do Porto de Barra do Riacho, implicará em novas cargas movimentadas na área de jurisdição da CODESA.

No caso do Terminal São Mateus – TSM, ainda não há grande notoriedade no âmbito dos investimentos anunciados para o Espírito Santo ante a agenda de 2012 – 2017, e não há sobreposição a outros possíveis investimentos e plantas industriais na zona litorânea de São Mateus. Isso se deve ao fato do empreendimento estar em fase inicial de licenciamento, bem como às características peculiares de Barra Nova, até então desconhecida pela maioria dos capixabas. A localidade passou ao final da década de 90 por um incremento significativo de investimentos na área de extração de petróleo e do turismo não planejado.