

## IV - CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

### IV.1 – HISTÓRICO DO EMPREENDIMENTO

Tendo em vista as novas descobertas de Gás Natural nos reservatórios do Polo Pré-sal da Bacia de Santos e o potencial exploratório dessa região, foi constatada a necessidade de ampliar a capacidade de tratamento e escoamento da produção.

Sendo assim, parte da produção de gás natural, proveniente dos campos produtores em alto mar, terá como destino a Unidade de Tratamento de Gás Monteiro Lobato – UTGCA, localizada no município de Caraguatatuba. O processamento do gás natural feito nesta unidade visa separar as frações pesadas ou ricas (condensado) da fração leve, denominada de gás natural seco, residual ou pobre. Desta forma, são gerados tanto o gás residual (metano e etano), que é escoado pelo gasoduto GASTAU, quanto o gás liquefeito de petróleo (GLP) e a gasolina natural (denominada C5+) originadas do condensado; produtos que serão escoados pelos Dutos OCVAP I e II.

Assim, os Dutos OCVAP I e II mostram-se como a alternativa mais viável e adequada para a transferência dos produtos gerados (GLP e C5+) na UTGCA, em Caraguatatuba, para a Refinaria Henrique Lage – REVAP, localizada em São José dos Campos.

Este projeto prevê o compartilhamento de parte da faixa existente do gasoduto Caraguatatuba – Taubaté GASTAU no trecho entre a UTGCA e a REVAP, além do túnel existente para a transposição da Serra do Mar (**Fotos IV.1-1 e IV.1-2**).



A utilização da faixa do GASTAU pelos Dutos OCVAP I e II reduzirá significativamente os impactos decorrentes de uma obra desta natureza, como será visto mais adiante neste estudo.

Cabe lembrar que a definição do traçado do GASTAU levou em consideração critérios técnicos, ambientais e sociais, sendo que, no seu projeto, foram consideradas as melhores práticas e tecnologias ambientais disponíveis quando da sua implantação e operação.

#### • OBJETO DO LICENCIAMENTO

O empreendimento prevê a implantação de dois dutos, denominados OCVAP I e II, para transferência de GLP e C5+ da Unidade de Tratamento de Gás Monteiro Lobato – UTGCA para a Refinaria Henrique Lage – REVAP. Estes dutos compartilharão a faixa existente do Gasoduto Caraguatatuba – Taubaté (GASTAU), no trecho entre a UTGCA e a REVAP, sendo que a extensão de cada um dos dutos é de aproximadamente 68 km.

Além dos dutos OCVAP I e II, fazem parte do processo de licenciamento subsidiado pelo presente Estudo de Impacto Ambiental – EIA, as instalações na UTGCA, na REVAP e ao longo do traçado dos dutos, conforme descrito a seguir e apresentados na **Tabela IV.1-1**.

Na UTGCA serão construídos 2 pátios de bombas, um próximo as esferas existentes para o duto de GLP (OCVAP I) e outro para o duto de C5+ (OCVAP II) próximo aos tanques de C5+ também existentes. Também serão instalados na UTGCA dois lançadores de *pigs*, capazes de atender aos dois dutos. Na REVAP serão instalados os respectivos recebedores de *pigs*.

Além disso, os Dutos OCVAP I e II compartilharão 8 (oito) áreas de válvulas de bloqueio intermediárias ao longo de seu comprimento

**Tabela IV.1-1 – Instalações complementares .**

INSTALAÇÕES	LOCALIZAÇÃO	QUANTIDADE
Pátio de Bombas	UTGCA	02
Área de Lançador de <i>pigs</i>	UTGCA	01
Áreas de válvulas para o OCVAP I e II	FAIXA DE DUTOS	08
Área de Recebedor de <i>pigs</i>	REVAP	01

Na **Figura IV.1-1** é possível visualizar o local aproximado das instalações complementares na UTGCA.



**Figura IV.1-1** –Local aproximado das novas instalações na UTGCA. Fonte: PETROBRAS.

## • TERMO DE REFERÊNCIA

O Termo de Referência para o presente estudo solicita a apresentação de todas as licenças e autorizações emitidas por órgãos ambientais e de controle, secretarias e agências gestoras de recursos naturais, bem como termos de ajustamento de conduta. O TR solicita ainda a apresentação da documentação de regularidade frente à Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP.

Cabe destacar que, como se trata de novo empreendimento, os Dutos OCVAP I e II não possuem licença ou autorização emitida por órgãos ambientais. Quanto à documentação da ANP, esta só é emitida para a fase de construção (AC = Autorização de Construção) e operação (AO = autorização de operação).

## IV.2 – OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS

### IV.2.1 - Objetivos

O objetivo do empreendimento denominado Dutos OCVAP I e II é a transferência de GLP e C5+ da Unidade de Tratamento de Gás Monteiro Lobato - UTGCA à Refinaria Henrique Lage – REVAP.

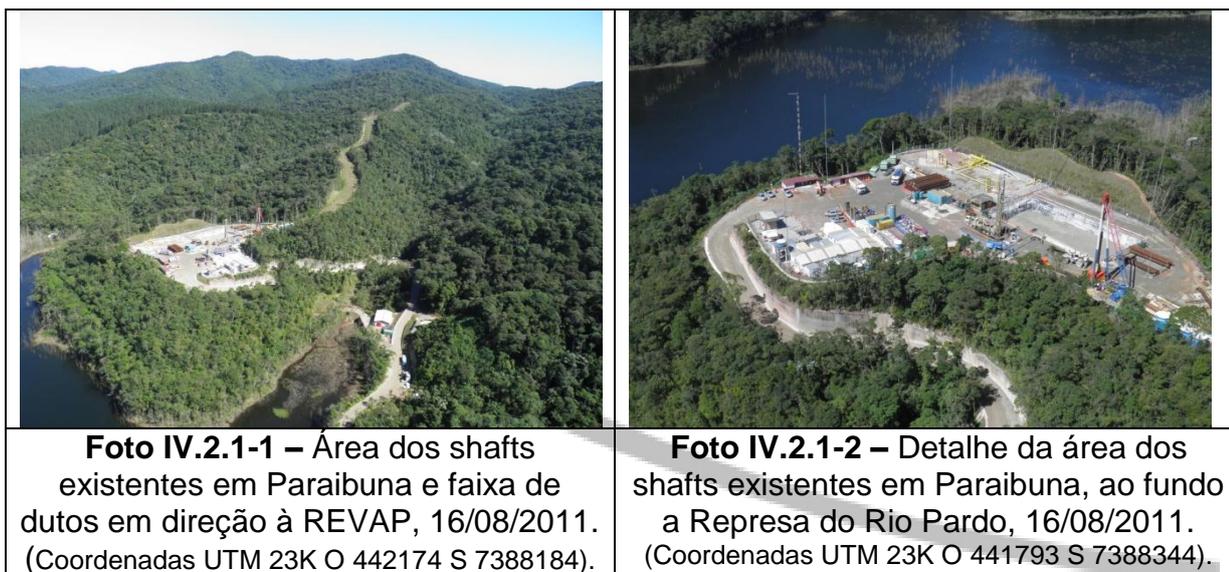
Para que esta transferência seja feita será necessária a implantação de dois dutos com aproximadamente 68 km de extensão. Além disto, serão instalados sistemas de bombeamento de C5+ e GLP e lançadores de *pigs* na UTGCA, bem como recebedores de *pigs* na REVAP.

Uma característica deste projeto é a utilização de parte da faixa de servidão existente do Gasoduto Caraguatatuba – Taubaté (GASTAU), bem como a utilização do túnel e dos dois *shafts* existentes, construídos anteriormente para o GASTAU e

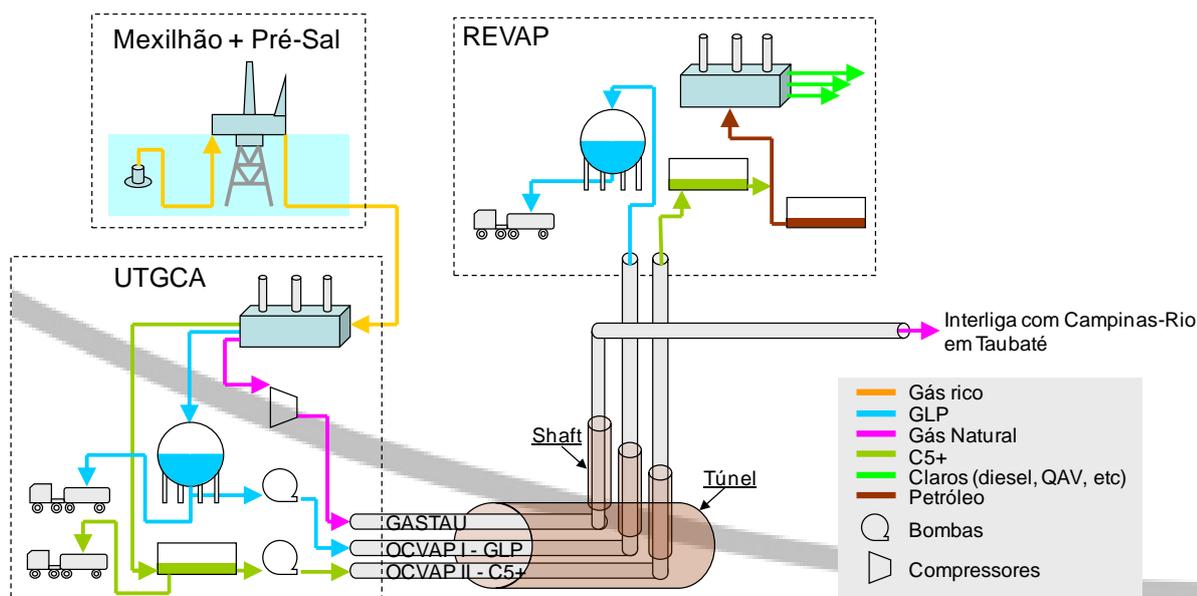
que não serão utilizados após o término da construção do *shaft* definitivo do GASTAU de 28 polegadas, atualmente em curso.

Os referidos *shafts* são poços de 500 m de profundidade que interligam o final do túnel ao Planalto Paulista após a Represa do Rio Pardo e o Parque Estadual da Serra do Mar, entre os quilômetros 8 e 9 do traçado.

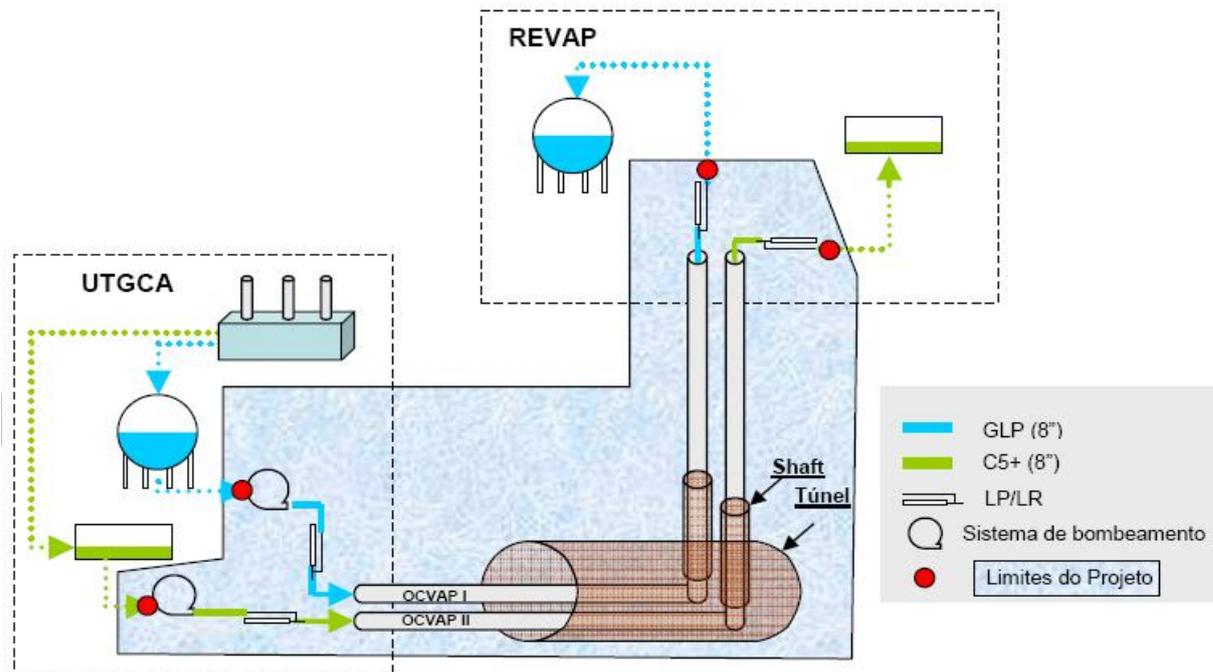
As **Fotos IV.2.1-1** e **IV.2.1-2** apresentam a área dos “shafts” existentes.



A **Figura IV.2.1-1** apresenta esquematicamente o projeto Dutos OCVAP I e II em relação ao campo de Mexilhão e a **Figura IV.2.1-2** mostra o croqui esquemático do empreendimento.



**Figura IV.2.1-1** – Contextualização do Empreendimento em relação ao campo de Mexilhão, GASTAU, UTGCA e REVAP.



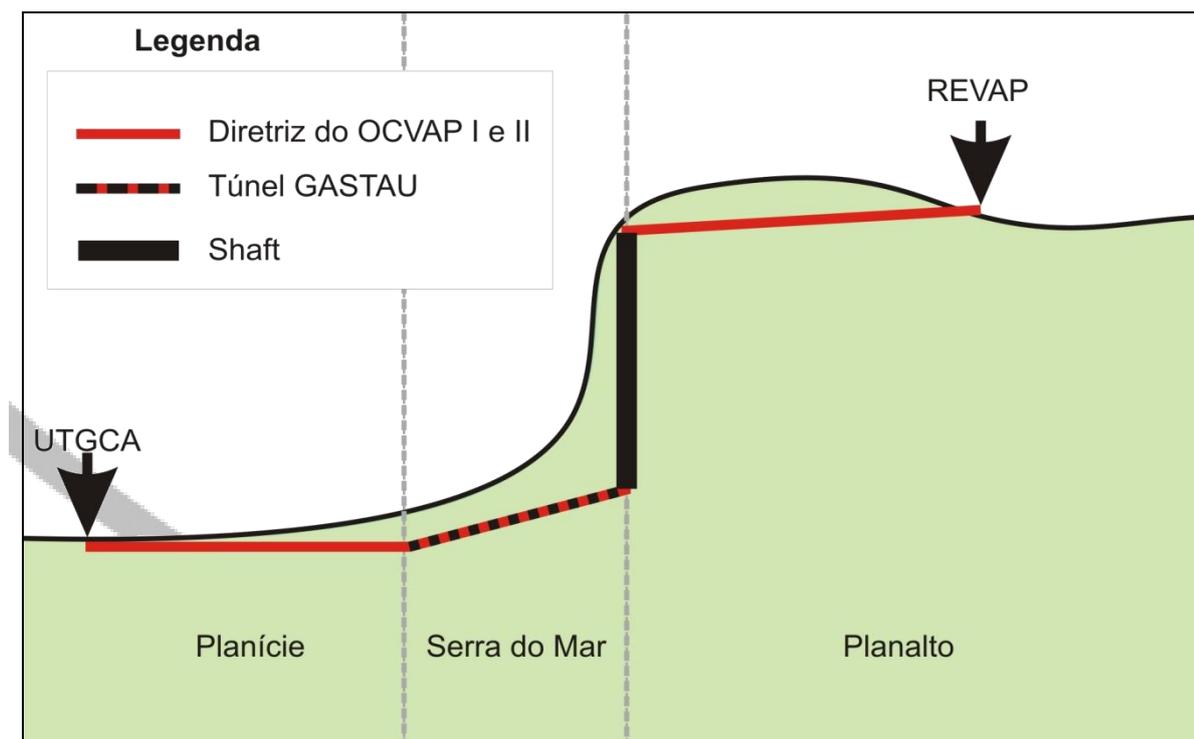
Legenda:

LP/LR: Lançador/Recebedor de PIGs

**Figura IV.2.1-2 - Croqui esquemático do empreendimento.**

Destaca-se que não faz parte do escopo deste projeto a construção de esferas ou tanques na UTGCA e na REVAP, bem como as interligações entre tanques e esferas com as estações de bombeamento da UTGCA e as interligações entre os recebedores de *pigs* com tanques e esferas na REVAP.

Na **Figura IV.2.1-3** é possível observar um perfil esquemático do traçado dos dutos, apresentando o trecho inicial, situado na região de Planície Litorânea; o trecho intermediário, na Serra do Mar, onde serão utilizados o túnel e *shafts* existentes; e o trecho final, no Planalto Paulista.



**Figura IV.2.1-3 – Perfil esquemático dos Dutos OCVAP I e II.**

## IV.2.2 - Justificativas

### IV.2.2.1 - Técnicas e Econômicas

O gás proveniente do Polo Pré-Sal é considerado um gás rico em relação ao gás do Polo Pós-Sal, já que apresenta um maior teor de frações pesadas. Atualmente, a UTGCA está preparada para processar o gás proveniente do Polo Pós-Sal, entretanto, suas instalações deverão ser adequadas para receber e tratar o gás proveniente do Polo Pré-Sal.

Após a adequação da UTGCA, haverá um incremento na produção de GLP e C5+ gerados a partir do tratamento do gás e, dessa forma, alternativas de escoamento até o Planalto Paulista deverão ser viabilizadas para atender essa nova demanda prevista.

Como alternativa ao transporte rodoviário considerou-se a transferência dos produtos da UTGCA por meio de dutos, capazes de fornecer suprimento de forma contínua e segura para a REVAP.

Os Dutos OCVAP I e II são projetados para transferir 3.600 m<sup>3</sup>/dia de GLP e 1.400 m<sup>3</sup>/dia de C5+ sem que seja necessário o transporte rodoviário e sem que ocorra o comprometimento da fluidez das rodovias e vias adjacentes.

O uso do modal dutoviário maximiza a segurança da população, minimiza o tempo total de transferência, diminui os custos, bem como os riscos e os impactos ambientais gerados pelo modal rodoviário.

No tocante à experiência do empreendedor com o transporte de derivados do petróleo por meio de dutos, cabe mencionar que a malha dutoviária brasileira tem atualmente uma extensão aproximada de 26.000 km e, em grande parte, pertence à PETROBRAS, sendo operada pela TRANSPETRO.

#### **IV.2.2.2 - Sociais**

Embora existam diversas normas e procedimentos para a implantação de novas faixas de servidão, este processo sempre altera a vida das pessoas cujas propriedades e/ou benfeitorias são afetadas. Assim, destaca-se que ao se optar pelo compartilhamento da faixa existente, os impactos decorrentes da instalação dos Dutos OCVAP I e II serão minimizados, visto que a faixa encontra-se estabelecida.

Desta forma, não estão previstas interferências em moradias e benfeitorias para implantação da faixa de servidão, mas somente interferências temporárias nas atividades produtivas ao longo da faixa, que poderão ser restabelecidas logo após a conclusão das obras de implantação dos dutos.

Além disto, a implantação do empreendimento trará benefícios sociais decorrentes da geração de demanda por serviços ao longo dos municípios atravessados durante a fase de implantação, com conseqüente incremento na arrecadação de impostos.

#### **IV.2.2.3 - Locacionais**

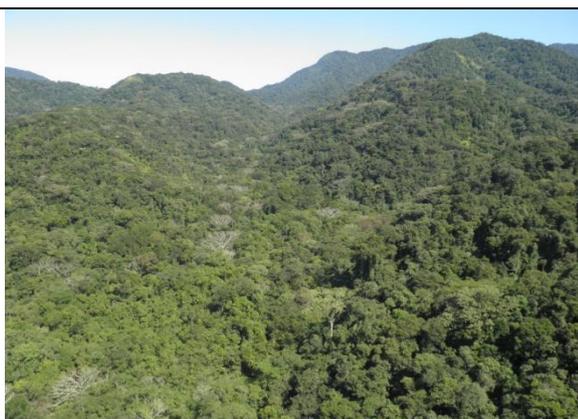
A definição do trajeto dos Dutos OCVAP I e II levou em consideração a localização dos pontos de produção e destino dos produtos, neste caso a UTGCA e a REVAP. Identificou-se a necessidade, portanto, de transposição da Serra do Mar e verificou-se que a faixa de servidão do GASTAU constituía a melhor alternativa implantada para esse trajeto, já que utiliza um túnel dotado de sistemas de segurança e devidamente monitorado.

Observou-se, também, que a abertura de uma nova faixa de servidão despenderia uma grande quantidade de recursos, tempo e investimento e implicaria possivelmente em supressão de vegetação nativa e na interferência nas populações locais. Essa opção estaria inviabilizada quando comparada com o uso compartilhado da faixa de servidão do GASTAU, estabelecida no ano de 2009 já incorporando padrões modernos de exigências técnicas e ambientais.

As **Fotos IV.2.2.3-1 a IV.2.2.3-4** apresentam pontos da faixa do GASTAU ao longo de seu traçado.



**Foto IV.2.2.3-1** – Faixa do GASTAU já estabelecida na Planície Costeira, 16/08/2011. (Coordenadas UTM 23K O 447913 S 7385112).



**Foto IV.2.2.3-2** – Serra do Mar, 16/08/2011. (Coordenadas UTM 23K O 446168 S 7385854).



**Foto IV.2.2.3-3** – Faixa do GASTAU no Planalto Paulista, 16/08/2011 (Coordenadas UTM 23K O 440924 S 7389860).



**Foto IV.2.2.3-4** – Faixa de servidão próxima à REVAS, em São José dos Campos, 16/08/2011 (Coordenadas UTM 23K O 416811 S 7433289).

#### IV.2.2.4 - Ambientais

O Estado de São Paulo é densamente habitado e os poucos remanescentes de vegetação nativa devem ser preservados sempre que possível. O Parque Estadual da Serra do Mar é uma unidade de conservação chave neste contexto. Consequentemente, o estabelecimento de uma nova faixa de servidão nesta região contribui para o aumento de impactos e alterações nos habitats em áreas preservadas, sendo o aproveitamento de faixas existentes a opção mais adequada, desde que tecnicamente viável.

Desta forma, o uso de faixa existente do GASTAU para instalação dos Dutos OCVAP I e II mostra-se como a melhor alternativa, posto que minimiza as interferências na vegetação nativa, na fauna associada e também nas propriedades, caso fosse aberta uma nova faixa de servidão.

Cabe lembrar ainda que a construção do túnel foi considerada a opção mais adequada em comparação com a construção de uma faixa convencional para a transposição do Parque Estadual da Serra do Mar na ocasião do projeto do GASTAU.

### **IV.3 – LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA**

A **Figura IV.3-1** apresenta a localização geográfica dos Dutos OCVAP I e II em relação aos municípios da área de inserção e à malha de dutos já instalada, incluindo a malha viária existente, a delimitação das manchas urbanas.

Cabe destacar que comunidades quilombolas e áreas indígenas não foram identificadas nas áreas de influência do empreendimento e, portanto, não foram apresentadas nessa figura.

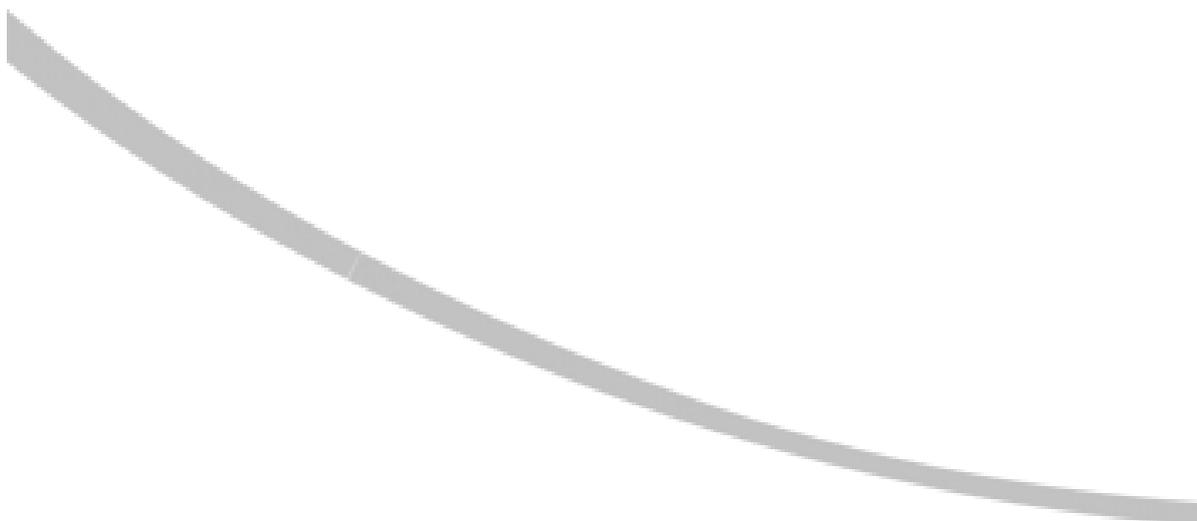
O **Mapa 15**, apresentado no **Volume III** deste EIA, ilustra a localização geográfica dos Dutos OCVAP I e II em relação às unidades de proteção e conservação federal, estadual e municipal, além de áreas de uso especial existente nas áreas de influência do empreendimento.



**Figura IV.3-1 – Localização geográfica dos Dutos OCVAP I e II.**

**A3**





### IV.3.1 – Análise de Alternativas Tecnológicas e Locacionais

Nesta seção são apresentadas as alternativas tecnológicas e locacionais concebidas para os dutos OCVAP I e II. Foram analisadas as características tecnológicas, sociais e ambientais, de modo que o empreendimento seja realizado de modo viável, seguro e causando o menor impacto possível para a população e para o meio ambiente.

#### IV.3.1.1 - Alternativas Tecnológicas

A manutenção de altos níveis de atividade econômica de um país está diretamente aliada ao setor de transporte, responsável pela interligação entre áreas de produção e de consumo, tanto no mercado interno como no externo, gerando empregos em diversos setores e atraindo ganhos cambiais.

Analisando o custo que envolve essa atividade tem-se que, na maior parte das indústrias, a atividade de transporte representa um dos elementos de maior participação. Segundo Coelho Filho (2010), quanto maior o desenvolvimento de um país, menor será o custo logístico em relação ao PIB. Nas nações mais desenvolvidas os fretes costumam absorver cerca de 60% do gasto logístico total e entre 9% e 10% do Produto Nacional Bruto (PNB) (Rodrigues, 2007).

No Brasil, segundo dados apresentados na **Tabela IV.3.1.1-1**, a participação do setor de transportes na economia representa 4,4% do PIB, movimentando cerca de 42 bilhões de reais e gerando 1,2 milhões de empregos diretos. Dados mais recentes (COPPEAD, 2007), apontam que a participação do setor de transportes já alcança 7,5% do PIB brasileiro.

**Tabela IV.3.1.1-1 - Participação do setor de transportes na economia brasileira**

Valor adicionado pelo setor de transportes no PIB (%)	4,4% <sup>1</sup>
Valor adicionado pelo setor de transportes no PIB (R\$)	R\$ 42 bilhões <sup>1</sup>
Empregos diretos gerados	1,2 milhões <sup>2</sup>
Total de carga movimentada por ano (em TKU – Toneladas por Quilômetros Úteis)	746 bilhões <sup>3</sup>

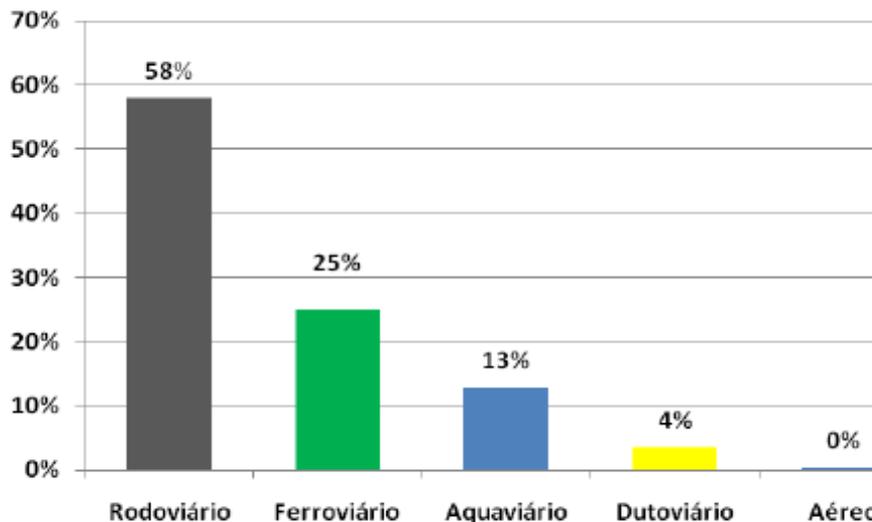
Fontes:

1: Balanço Energético Nacional – 2000/MME (dados de 1999) e IBGE)

2: Pesquisa Anual de Serviços – IBGE (dados de 1999)

3: Anuário Estatístico de 2001 – Geipot (dados do ano 2000)

De acordo com Coelho Filho (2010), na matriz de transportes englobando todos os tipos de carga transportados no país em 2007, mais da metade das cargas seguem por rodovias. A participação dos outros modais, de acordo com o percentual de carga transportada, é: ferroviário > aquaviário > dutoviário > aéreo (**Figura IV.3.1.1-1**).



**Figura IV.3.1.1-1 - Composição percentual de cargas no Brasil em 2007.**

Fonte: (COELHO FILHO, 2010 adaptado de NTC e Logística/PNLT, 2007).

Para a definição do modal a ser utilizado para o transporte de um determinado tipo de carga, avaliam-se os seguintes parâmetros:

- Peso e volume, densidade média;
- Dimensão da carga;
- Dimensão do meio de transporte; grau de fragilidade da carga;
- Grau de perecibilidade;
- Estado físico;
- Assimetria e compatibilidade entre cargas diversas.

Soma-se a essas questões a disponibilização de uma infraestrutura adequada, o que potencializa ganhos de eficiência do sistema produtivo e impacta diretamente na redução do custo final dos produtos.

Sendo assim, pode-se observar que no transporte de cargas, vários parâmetros precisam ser levados em consideração para que se obtenha um nível de serviço desejável. No caso do transporte de derivados de petróleo, a escolha do modal mais apropriado depende, além do tipo do produto a ser transportado, de características operacionais como velocidade, disponibilidade, confiabilidade, capacidade e frequência.

Assim, considerando a rota e os produtos a serem transportados (GLP e C5+) foram comparados dois modais como alternativas tecnológicas: o transporte rodoviário e o transporte dutoviário. A seguir destacam-se algumas características destes modais:

### **Rodoviário**

No Brasil, segundo dados da Confederação Nacional do Transporte (2010) – CNT constata-se que o sistema logístico da produção é fortemente dependente do modal rodoviário. Um histórico de falta de investimentos da manutenção, na conservação e

ampliação das malhas de outros modais é o principal motivo dessa concentração excessiva da matriz de transporte na infraestrutura rodoviária.

Os fatores que determinam os custos do transporte rodoviário são influenciados pela condição da infraestrutura. De uma forma geral, este tipo de transporte apresenta custos de implantação baixos, uma vez que as rodovias já estão estabelecidas e foram construídas com fundos públicos. No entanto, rodovias em situação inadequada interferem diretamente no custo operacional do transporte de produtos, provocando aumentos dos gastos com combustíveis e com manutenção, além da elevação dos riscos de acidentes e da probabilidade de avarias nas cargas, comprometendo as condições de trabalho e a segurança dos usuários desse modal.

Outro fator que impacta nos custos de transporte rodoviário são os congestionamentos oriundos da saturação da capacidade viária, que resultam no aumento dos tempos de viagem e em maiores níveis de emissão de poluentes, contribuindo, assim, para um maior desequilíbrio ambiental. Dessa forma, é fundamental manter uma infraestrutura adequada, com o objetivo de mitigar o impacto nos custos finais de transporte e, por consequência, das mercadorias.

Partindo deste contexto, esse modal de transporte é recomendável especialmente para mercadorias de alto valor agregado, perecíveis ou para o transporte de curtas distâncias.

### **Dutoviário**

A utilização do transporte dutoviário é ainda muito limitada, destinando-se principalmente ao transporte de líquidos (petróleo bruto e derivados, álcool) e gases (gás natural, GLP) em grandes volumes ou sólidos em suspensão (minérios). A movimentação via dutos é bastante lenta, sendo contrabalançada pelo fato de que o transporte pode operar ininterruptamente.

O estabelecimento das faixas, a construção e montagem e os requisitos para controle das operações fazem com que o transporte dutoviário apresente um custo de implantação mais elevado em comparação ao modal rodoviário. Em contrapartida, o seu custo de operação é mais baixo, já que demanda pouca mão de obra.

O modal dutoviário transporta produtos de forma segura e para longas distâncias, permitindo que se minimize o armazenamento, e que as operações de carga e descarga sejam simplificadas, além de proporcionar um menor índice de perdas e roubos.

Comparado com as outras quatro principais modalidades de transporte (Aquaviário, Rodoviário, Ferroviário, Aeroaviário), a utilização de dutos representa o segundo modal com menor custo de operação, ficando atrás apenas do transporte aquaviário (Ribeiro & Ferreira, 2002).

O **Quadro IV.3.1.1-1** apresenta as vantagens e desvantagens da utilização dos modais rodoviário e dutoviário.

**Quadro IV.3.1.1-1 - Vantagens e desvantagens dos modais rodoviário e dutoviário.**

	<b>Rodoviário</b>	<b>Dutoviário</b>
<b>Vantagens</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manuseio simples (Cargas Pequenas);</li> <li>• Grande competitividade em distâncias curtas/médias;</li> <li>• Elevado grau de adaptação;</li> <li>• Baixo investimento para o operador;</li> <li>• Rápido e eficaz;</li> <li>• Grande cobertura geográfica;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deslocamento de grandes quantidades de produtos;</li> <li>• Diminuição do tráfego de cargas perigosas por caminhões e trens, diminuindo os riscos de acidentes ambientais;</li> <li>• Pode minimizar o armazenamento;</li> <li>• Simplifica a carga e descarga;</li> <li>• Menor possibilidade de perdas ou roubos;</li> <li>• Melhoria da qualidade do ar;</li> <li>• Alta confiabilidade;</li> <li>• Baixos custos operacionais;</li> <li>• A operação independe de condições meteorológicas.</li> </ul>
<b>Desvantagens</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento do preço com a distância;</li> <li>• Espaço limitado;</li> <li>• Sujeito às condições meteorológicas;</li> <li>• Sujeito ao trânsito;</li> <li>• Sujeito a reclamações (circulação, horários);</li> <li>• Transportar somente pequenas cargas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Custo de implantação;</li> <li>• Impactos ambientais relacionados à implantação e operação da faixa de dutos;</li> <li>• Pequena flexibilidade, operando apenas entre pontos fixos.</li> </ul>

## Análise das alternativas tecnológicas para o projeto

Especificamente no caso do transporte entre a Unidade de Tratamento de Gás Monteiro Lobato - UTGCA e a Refinaria Henrique Lage - REVAP, o trajeto rodoviário existente tem aproximadamente 70 quilômetros e se dá pela Rodovia dos Tamoios (SP-099).

Essa rodovia é de pista única e sinuosa, sendo que 87% de sua movimentação consiste em veículos de passeio (DER, 2010)<sup>1</sup>. Cogita-se para março de 2012 o início das obras de duplicação dessa rodovia pela Secretaria Estadual de Transportes, com previsão de término em novembro de 2013<sup>2</sup>.

Com a adequação da UTGCA, necessária para atender também à produção de gás do Polo Pré-Sal, estima-se que seriam necessários 56 caminhões/dia transportando GLP e C5+, o que oneraria o custo dos transportes e sobrecarregaria a Rodovia dos Tamoios que, em período de veraneio, recebe grande quantidade de veículos de passeio.

Frente ao exposto, para o transporte de GLP e C5+, a alternativa rodoviária não é a mais adequada, sendo o transporte por dutos aquele que apresenta maior viabilidade, conjugando aspectos como a maior segurança, confiabilidade e a não utilização da malha rodoviária.

### **IV.3.1.2 - Alternativas Locacionais**

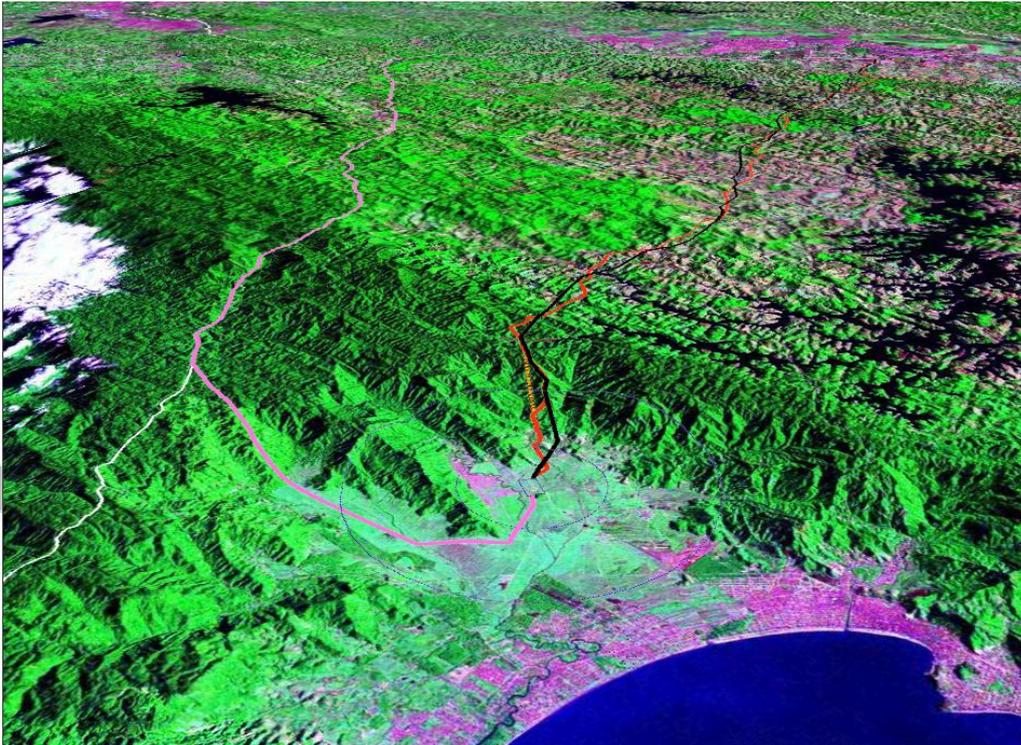
É importante ressaltar que para a implantação dos Dutos OCVAP I e II, a premissa fundamental considerada foi a utilização da faixa existente, pertencente ao Gasoduto Caraguatatuba – Taubaté – SP (GASTAU). A avaliação de alternativas locacionais do GASTAU foi feita por meio de uma análise apresentada no Estudo de Impacto Ambiental referente à sua instalação e descrita de forma resumida a seguir.

A primeira etapa consistiu na consolidação de uma base de dados que contava com imagens de satélite (Landsat, Spot e Aster), modelos digitais do terreno e dados secundários de Unidades de Conservação, Territórios Indígenas, Quilombolas, recursos minerais, bem como declividade, uso e ocupação do solo, municípios, dentre outros. As alternativas estudadas podem ser observadas na **Figura IV.3.1.2-1**.

<sup>1</sup>Disponível em:

[http://www.der.sp.gov.br/malha/estatisticas\\_trafego/estat\\_trafego/SFCG\\_VdmRodComerciais.asp?CodRodovia=SP 099](http://www.der.sp.gov.br/malha/estatisticas_trafego/estat_trafego/SFCG_VdmRodComerciais.asp?CodRodovia=SP 099)

<sup>2</sup> Disponível em: <http://www.estadao.com.br/noticias/geral,alckmin-anuncia-ampliacao-da-duplicacao-da-tamoios,750150,0.htm> Acesso em Agosto de 2011.



**Figura IV.3.1.2-1** - Alternativas estudadas para o GASTAU. Fonte: Petrobras/  
Biodinâmica (2006).

A avaliação destes dados permitiu que fossem feitos sobrevôos de reconhecimento e inspeções terrestres para coleta de informações adicionais sobre as alternativas, avaliando-se cada uma delas de acordo com suas características ambientais.

Nas inspeções terrestres também foi avaliada geotecnicamente a transposição da Serra do Mar pela alternativa preferencial bem como a capacidade de suporte das faixas existentes.

Sendo assim, a implantação dos Dutos OCVAP I e II na faixa de dutos existente do GASTAU minimiza diversos impactos típicos da implantação de faixas novas, como a necessidade de supressão de vegetação, as interferências em propriedades, dentre outros.

#### **IV.4 – ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO**

Área de Influência é definida como a área geográfica na qual podem ser identificados os impactos de um projeto. Assim sendo, a definição das áreas de influência de um projeto fornecem importante referencial espacial para o levantamento e análise de informações que conduzirão à caracterização do contexto ambiental dos meios socioeconômico, físico e biótico da localidade.

Como as ações do empreendimento causam efeitos de abrangências distintas, foram consideradas duas unidades espaciais de análise: Área de Influência Indireta (AII) e Área de Influência Direta (AID).

Conforme proposição do Termo de Referência, as áreas de influência adotadas para este projeto foram as mesmas propostas para o GASTAU, apresentadas a seguir:

#### **IV.4.1 – Área de Influência Direta - AID**

A **AID** representa a área sujeita aos impactos diretos da implantação e operação do empreendimento. Sua delimitação deu-se em razão das características sociais, econômicas, físicas e biológicas do local onde se pretende inserir o empreendimento e das particularidades do projeto.

Deste modo, a AID do empreendimento foi definida em 400 metros para cada lado da diretriz dos dutos, o que é comum em empreendimentos de natureza linear, considerando os aspectos relativos à instalação e operação desses e o modo como essas ações podem impactar o ambiente.

Portanto, para a definição da AID dos Meios Físico e Biótico, foram consideradas as interferências que a instalação do empreendimento pode provocar sobre o meio ambiente, com especial atenção às travessias de corpos d'água, as áreas de proteção e de sensibilidade ambiental e as áreas susceptíveis a erosão.

Para definição da AID do Meio Socioeconômico foram consideradas as ocupações humanas (lindeiras) dos quatro municípios interceptados pelos dutos (Caraguatatuba, Jambuí, Paraibuna e São José dos Campos), além de áreas de patrimônio histórico e cultural e áreas com potencial presença de patrimônio arqueológico.

Finalmente, após a avaliação dos impactos ambientais e a elaboração do prognóstico ambiental, a Área de Influência Direta foi considerada satisfatória para os três meios.

As informações cartográficas referentes à Área de Influência Direta são apresentadas na escala de 1:25.000.

#### **IV.4.2 – Área de Influência Indireta - AII**

A **AII** representa a área real ou potencialmente afetada pelos impactos indiretos da implantação e operação do empreendimento. Dadas as diferentes naturezas dos meios, assume abrangência diversa nos meios socioeconômico, físico e biótico.

A definição da Área de Influência Indireta (AII) dos meios físico e biótico considerou uma faixa de 10 km para os dutos, sendo 5 km para cada lado de sua diretriz.

Embora a definição de uma área de influência possa variar amplamente em função dos temas predominantes, a utilização, *a priori*, de uma faixa de igual largura ao longo de todo o traçado deve-se, principalmente à característica linear do empreendimento e ao tipo das intervenções necessárias para sua implantação e operação.

Para o meio socioeconômico foram consideradas para a definição da All as áreas territoriais dos quatro municípios atravessados pela diretriz dos dutos, tal como apresentados na **Tabela IV.4.2-1**.

**Tabela IV.4.2-1 - Municípios da All**

MUNICÍPIO	EXTENSÃO TERRITORIAL (Km <sup>2</sup> )
São José dos Campos/SP	1.099,77
Jambeiro/SP	184,26
Paraibuna/SP	809,58
Caraguatatuba/SP	485,38

Finalmente, após a avaliação dos impactos ambientais e a elaboração do prognóstico ambiental, as Áreas de Influência Indireta foram consideradas satisfatórias para os três meios.

As informações cartográficas referentes à Área de Influência Indireta são apresentadas na escala de 1:100.000.

#### **IV.5 – DESCRIÇÃO DO PROJETO**

##### **IV.5.1 – Características técnicas e locais do novo empreendimento**

###### **IV.5.1.1 - Traçado básico proposto**

Os Dutos OCVAP I e II, que terão extensão de aproximadamente 68 km, irão efetuar a transferência do GLP e C5+ produzidos na UTGCA até a REVAP.

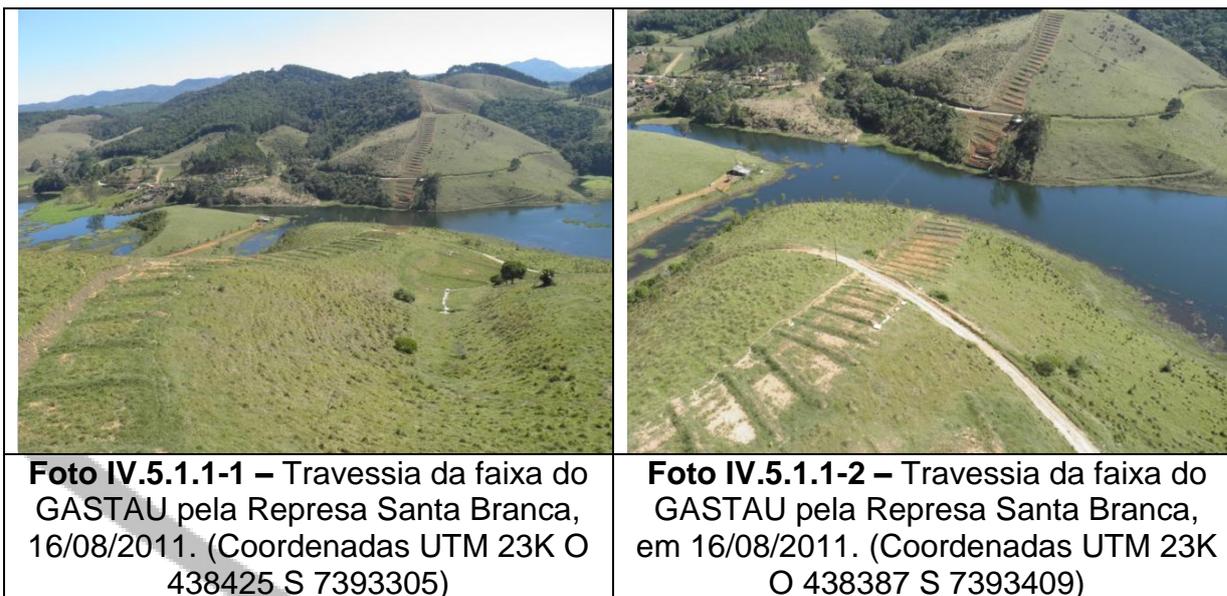
O traçado proposto, apresentado anteriormente pela **Figura IV.3-1**, inicia-se nas áreas de bombas da UTGCA, atravessando por duas vezes o Ribeirão Pau D'Alho até o início do túnel do GASTAU (km 3).

O túnel do GASTAU possui cerca de 5 Km de comprimento e atravessa o Parque Estadual da Serra do Mar passando pela divisa dos municípios de Caraguatatuba e Paraibuna.

A ligação entre o Planalto Paulista e o final do túnel do GASTAU será feita por meio dos poços verticais (*shafts*) de 500 metros de profundidade, existentes do GASTAU, entre os quilômetros 8 e 9 do traçado. Cabe lembrar que estes dois *shafts* não serão utilizados após o término das obras para implantação do *shaft* definitivo do GASTAU, atualmente em curso.

Após a saída em Paraibuna, os dutos atravessarão a Represa do Rio Lourenço Velho, cruzarão a Rodovia Professor Alfredo Rolim de Moura (SP-088) no quilômetro 18 e atravessarão o Rio do Salto e a Represa Santa Branca (entre os quilômetros 46 e 48).

Seguindo seu traçado, os dutos ainda cruzarão a Rodovia dos Tamoios (SP-099), entre os quilômetros 50 e 51, e atravessarão novamente a Represa Santa Branca (**Fotos IV.5.1.1-1 e IV.5.1.1-2**).



**Foto IV.5.1.1-1** – Travessia da faixa do GASTAU pela Represa Santa Branca, 16/08/2011. (Coordenadas UTM 23K O 438425 S 7393305)

**Foto IV.5.1.1-2** – Travessia da faixa do GASTAU pela Represa Santa Branca, em 16/08/2011. (Coordenadas UTM 23K O 438387 S 7393409)

Após cruzar a fronteira entre os municípios de Jambeiro e São José dos Campos (entre os quilômetros 59 e 60) os dutos chegarão ao ponto de interseção com a faixa existente de dutos REVAP-GUARAREMA e, tal como o GASTAU, seguirão nessa faixa até a REVAP.

A **Tabela IV.5.1.1-1** apresenta a relação dos municípios que serão atravessados pelo OCVAP I e II.

**Tabela IV.5.1.1-1** – Municípios atravessados pelos dutos OCVAP I e II.

Municípios	Trecho percorrido (km)
Caraguatatuba	7,02
Paraibuna	40,21
Jambeiro	11,86
São José dos Campos	8,65

#### IV.5.1.2 - Características Operacionais dos Dutos OCVAP I e II

Os principais dados relativos aos Dutos OCVAP I e II podem ser observados nas **Tabelas IV.5.1.2-1 e IV.5.1.2-2**.

**Tabela IV.5.1.2-1** – Dutos OCVAP I e II.

PRODUTO	Diâmetro geral (pol.)	Diâmetro trecho dos shafts (pol.)	Vazão (m <sup>3</sup> /h)	Volume (m <sup>3</sup> /dia)
GLP	8	9,625	180	3.600
C5+	8	9,625	70	1.400

**Tabela IV.5.1.2-2 – Bombas principais do OCVAP I e II.**

DUTOS	Pressão de sucção (kgf/cm <sup>2</sup> man)		Pressão de descarga (kgf/cm <sup>2</sup> man)		Altura manométrica total (mcl)	HPSH Disponível mínimo (mcl)
	mín	máx	mín	máx		
OCVAP I	8,0	10,1	81,1	97,7	1345	30
OCVAP II	2,0	2,8	81,3	104,4	1160	30

Os lançadores e recebedores de *pigs* que serão instalados nos dutos têm a finalidade de receber equipamentos capazes de efetuar a inspeção e limpeza do interior dos dutos. Os lançadores e recebedores proporcionarão o lançamento de *pigs* instrumentados, os quais possibilitarão o monitoramento do estado físico dos dutos. Nos dutos ainda serão instalados instrumentos para monitoramento de dados de vazão, temperatura e pressão.

Os métodos utilizados para a execução das travessias e cruzamentos serão avaliados durante a confecção do projeto de detalhamento e levarão em conta as características dos cursos d'água e a importância das rodovias, bem como as características pertinentes e relevantes para a execução dessas transposições.

#### **IV.5.1.3 - Composição e características dos produtos movimentados**

Os hidrocarbonetos transferidos pelos Dutos OCVAP I e II (GLP e C5+) possuem características distintas e, por isso, devem ter suas composições detalhadas para que sejam definidas características de projeto, além de pressões e temperaturas de operação.

O GLP é popularmente conhecido como “gás de cozinha” (aplicação mais comum) sendo também utilizado em várias aplicações industriais e agrícolas.

O C5+ é uma mistura de hidrocarbonetos mais pesados que o GLP. Também é conhecido como “gasolina natural” devido à sua semelhança com a gasolina, sendo líquido à temperatura e pressão ambientes. Este produto não é usado como combustível diretamente, mas pode ser usado como aditivo nos processos de refino do petróleo ou como matéria-prima para a indústria petroquímica, por exemplo.

A composição do GLP a ser movimentado pelo OCVAP I está apresentada na **Tabela IV.5.1.3-1.**

**Tabela IV.5.1.3-1 - Composição do produto movimentado pelo OCVAP I**

Componentes	% Molar
C2	7,28
C3	52,61
I-C4	10,08
C4	28,07
I-C5	1,43
C5	0,53

As características do GLP que será movimentado no trecho UTGCA-REVAP pelo duto OCVAP I estão apresentadas na **Tabela IV.5.1.3-2**.

**Tabela IV.5.1.3-2 – Características do GLP a ser movimentado pelo OCVAP I.**

Propriedades	GLP		
Temperatura	Densidade	Viscosidade	Pv
°C	Kg/cm <sup>3</sup>	cSt	Kgf/cm <sup>2</sup> abs
15	537	0,249	6,732
20	531	0,241	7,622
25	524	0,232	8,595
30	517	0,224	9,654
35	509	0,216	10,803

A composição do C5+ a ser movimentado pelo OCVAP II está apresentada na **Tabela IV.5.1.3-3**.

**Tabela IV.5.1.3-3 - Composição do produto movimentado pelo OCVAP II**

Componentes	% Molar
C2	-
C3	0,01
I-C4	0,19
C4	2,42
I-C5	18,51
C5	27,58
C6	14,09
C7	8,88
C8	3,03
C9	6,51
C10	5,05
C11	2,29
C12	1,61
C13	1,78
C14	1,40
C15	4,42
C16	0,41
C17	0,35
C18	0,29
C19	0,24
C20	0,94
Benzeno	1,09
Tolueno	1,78

As características do C5+ que será movimentado no trecho UTGCA-REVAP pelo duto OCVAP II estão apresentadas na **Tabela IV.5.1.3-4**.

**Tabela IV.5.1.3-4 - Características do C5+ a ser movimentado pelo OCVAP II.**

Propriedades	C5+			
	Temperatura	Densidade	Viscosidade	Pv
°C	Kg/cm <sup>3</sup>	cSt	Kgf/cm <sup>2</sup> abs	
15	692	0,749	0,32	
20	687	0,711	0,39	
25	683	0,677	0,46	
30	678	0,645	0,55	
35	674	0,616	0,66	

#### **IV.5.1.4 - Instalações complementares**

Os principais sistemas e instalações apontados pelo projeto são:

- Novas instalações na UTGCA, tais como:
  - Pátio e sistemas de Bombeamento;
  - Lançadores de *pigs* (LP); e
  - Medidores de vazão, temperatura e pressão.
- Novas instalações na REVAP, tais como:
  - Recebedores de *pigs* (RP); e
  - Medidores de vazão, temperatura e pressão.

Ao longo da faixa serão implantadas instalações complementares, compostas por válvulas de bloqueio e retenção, que permitem a manutenção em trechos pré-estabelecidos e evitam a perda de grandes inventários, em casos acidentais; sistemas de proteção catódica; provadores de corrosão; e elementos de supervisão e controle.

Os medidores de vazão, instalados nas extremidades dos dutos, serão responsáveis por fazer o balanço de massa dos inventários que deixam a UTGCA e chegam à REVAP. Na **Foto IV.5.1.4-1** observa-se a área de uma válvula de bloqueio.



**Foto IV.5.1.4-1** – Instalação típica de uma válvula de bloqueio, foto tirada em 16/08/2011. (Coordenadas UTM 23K O 432864 S 7406252)

### Sistema de Proteção Catódica

O sistema de proteção catódica existente na faixa do GASTAU será adequado para atender aos dutos OCVAP I e II como complemento da proteção anti-corrosiva do revestimento dos tubos e para garantir a proteção nos locais onde houver eventuais falhas no revestimento.

Serão instaladas juntas de isolamento elétrico nas áreas de lançadores e receptores na UTGCA e na REVAP para garantir que não ocorra fuga de corrente do sistema de proteção catódica.

### Válvulas de Bloqueio e Retenção

Está previsto um sistema de válvulas de bloqueio e retenção ao longo do traçado dos dutos para assegurar maior confiabilidade e maior segurança ao empreendimento. Essas válvulas têm como objetivo facilitar os procedimentos de manutenção de trechos pré-determinados, reduzir a perda de inventário e minimizar eventuais impactos ao ambiente no caso de eventual vazamento.

Serão instaladas 8 (oito) válvulas de bloqueio para cada duto ao longo de seu traçado, conforme apresentado nos **Anexos 4 e 5**. Estas válvulas possuem características construtivas específicas e atendem as exigências da norma que rege o tema.

As válvulas são flangeadas e sua instalação será aérea, facilitando eventuais operações de manutenção. Na **Tabela IV.5.1.4-1**, é possível observar a denominação de cada válvula, o tipo e respectivas coordenadas geográficas.

Tabela IV.5.1.4-1 - Localização e denominação das válvulas

Válvula	Tipo da válvula	Coordenadas	
		Leste	Norte
VES-01	Válvula de retenção do tipo esfera	441.732,20	7.388.061,84
VES-02		437.893,32	7.394.314,91
VES-03		432.754,57	7.406.174,46
VES-04		422.542,99	7.423.561,38
XV-11	Válvula esfera acionada por atuador eletrohidráulico	436.566,47	7.400.999,17
XV-12		426.671,74	7.414.394,97
XV-13		423.928,09	7.419.759,52
XV-14		419.159,12	7.428.692,02

Cada duto terá duas válvulas instaladas ao lado das válvulas existentes do GASTAU, enquanto que as demais serão instaladas em novos locais a serem definidos. Cada duto contará com quatro válvulas de acionamento remoto e quatro válvulas de bloqueio e retenção.

### Sistema de Supervisão e Controle e Monitoramento dos sinais dos equipamentos

Será utilizado um Sistema de Supervisão e Controle, concebido como SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition* – Sistema de Controle, Supervisão e Aquisição de Dados), nos dutos e em suas instalações, para a operação de todo o complexo.

O sistema SCADA fará sua operação através do CNCO da TRANSPETRO (Centro Nacional de Controle Operacional, no Rio de Janeiro), o qual receberá todos os sinais de monitoramento. Este sistema será constituído de Estações de Supervisão e Controle (ESC), Controladores Lógicos Programáveis (CLPs) para controle e interface com instrumentos e equipamentos, além de micro computadores do tipo PC (Estações de Engenharia), rodando os *softwares* de supervisão e manutenção dos sistemas.

O SCADA ainda possui aquisição de dados em tempo real já que o CNCO trabalha 24 horas por dia, 365 dias por ano. O controle e o monitoramento dos dados ocorre de maneira remota, sem necessidade de intervenção local de operador, disponibilizando todos os sinais relevantes e críticos relacionados à operação dos dutos. Esses sinais são monitorados ininterruptamente pela equipe de operação.

São variáveis acompanhadas pelo SCADA:

- Nível, temperatura, pressão e vazão dos tanques com respectivos alarmes, desengates e controles;
- Pressão, temperatura e vazão do duto com respectivo alarme, desengate e controle;
- Sistema de acompanhamento das máquinas principais e bombas, com desligamento remoto e atuação nas variáveis críticas;

Todo o sistema de monitoramento atenderá às normas internas da Petrobras.

## Sistemas de Energia elétrica

### Suprimento de Energia Elétrica

Para o funcionamento e operação dos Dutos OCVAP I e II será necessário suprimento de energia elétrica tanto para os sistemas de bombeamento como para as válvulas de bloqueio.

As válvulas dotadas de acionamento remoto utilizarão suprimento de energia elétrica proveniente das concessionárias locais, enquanto que as bombas localizadas no pátio da UTGCA utilizarão suprimento de energia elétrica proveniente das subestações da própria unidade.

### Normas

O sistema elétrico da planta irá seguir as normas ABNT, IEC e PETROBRAS e, adicionalmente, podem ser seguidas as normas API, NFPA, ANSI e IEEE.

## Instrumentação/Automação

Para o sistema de controle e supervisão, as diretrizes a serem adotadas no desenvolvimento do projeto básico irão considerar o disposto nas orientações e filosofias de projetos de automação de terminais e nos projetos de oleodutos.

### **IV.5.1.4.1 - Instalações na UTGCA**

Para a transferência dos hidrocarbonetos para os dutos OCVAP I e II serão instalados dois pátios de bombas na UTGCA. Um pátio será próximo às esferas existentes, suprindo a demanda de GLP (OCVAP I), e o outro ficará próximo aos tanques de C5+ (OCVAP II). Os dois pátios de bombeamento serão alimentados a partir das subestações existentes da própria UTGCA.

Cada pátio contará com dois conjuntos de bombas, sendo um deles o conjunto principal e o outro auxiliar. Os dois conjuntos são compostos por duas bombas que atuarão em caráter substitutivo, ou seja, um conjunto opera enquanto o outro se mantém na reserva.

Para o bombeamento de GLP será usado um conjunto composto por um par de bombas, sendo uma bomba principal de 640 HP e uma bomba auxiliar de 20 HP, conforme apresentado no **Anexo 6**. O conjunto de reserva, idêntico ao principal, só será acionado caso o conjunto principal apresente falha.

Para o bombeamento de C5+ será usado um conjunto composto por um par de bombas, sendo a bomba principal de 335 HP e a bomba auxiliar de 10 HP, conforme apresentado no **Anexo 7**. O conjunto de reserva também terá duas bombas, idênticas às principais, e só será acionado caso o conjunto principal apresente falha.

Serão instalados lançadores de *pigs* para permitir a inspeção e manutenção dos dutos. Os lançadores e recebedores serão projetados para operar com *pigs* instrumentados, de acordo com a norma interna da Petrobras. Os *pigs* podem ser classificados em 3 grupos:

- *Pigs* calibradores (placa calibradora ou *pig* geométrico): detecta possíveis reduções no diâmetro interno dos dutos;
- *Pigs* de limpeza: para limpeza e manutenção interna dos dutos;
- *Pigs* instrumentados (inteligentes): monitora a geometria, a corrosão interna, a redução de espessura de aço, além de outros defeitos e não-conformidades dos dutos.

As áreas dos Lançadores de *pigs* serão providas de bacia de contenção em concreto/alvenaria, dotadas de tubulação de drenagem segregada para líquidos ou águas pluviais, bem com respectiva caixa de coleta.

Os Lançadores de *pigs* serão projetados para acionamento local. Os tampões serão do tipo abertura e fechamento rápido, com dispositivo de segurança para impedir a abertura enquanto a câmara estiver pressurizada.

Na UTGCA será instalado um sistema de segurança na área do pátio de bombas e na área de Lançador de *pigs*. Esse sistema de segurança será composto por canhões de água/espuma, hidrantes, válvulas dilúvio, sistema de detecção e alarme para fogo e/ou gás.

Para o controle dos inventários serão instalados sistemas de medição da vazão operacional, temperatura e pressão nas saídas dos dutos da UTGCA. Esses sensores são responsáveis pelo monitoramento e execução de balanço de massa e detecção de vazamentos.

#### IV.5.1.4.2 - Instalações na REVAP

As instalações a serem feitas na REVAP compreendem o sistema de Recebedor *pigs*, que será instalado no final de cada duto, sistema de detecção e alarme para fogo e/ou gás e adequações do sistema de combate à incêndios.

Serão instalados recebedores de *pigs* para permitir a inspeção e manutenção dos dutos. Os lançadores e recebedores serão projetados para operar com *pigs* instrumentados, de acordo com a norma interna da Petrobras. Os *pigs* podem ser classificados em 3 grupos:

- *Pigs* calibradores (placa calibradora ou *pig* geométrico): detecta possíveis reduções no diâmetro interno dos dutos;
- *Pigs* de limpeza: para limpeza e manutenção interna dos dutos;
- *Pigs* instrumentados (inteligentes): monitora a geometria, a corrosão interna, a redução de espessura de aço, além de outros defeitos e não-conformidades dos dutos.

As áreas dos Recebedores de *pigs* serão providas de bacia de contenção em concreto/alvenaria dotadas de tubulação de drenagem segregada para líquidos ou águas pluviais, bem com respectiva caixa de coleta.

Destaca-se que os tampões dos dutos na REVAP serão do tipo abertura e fechamento rápido, com dispositivo de segurança para impedir a abertura enquanto a câmara estiver pressurizada.

Para o controle dos inventários serão instalados sistemas de medição da vazão operacional, temperatura e pressão nas entradas dos dutos da REVAP. Esses sensores são responsáveis pelo monitoramento e execução de balanço de massa e para detecção de vazamentos.

No **Anexo 8** observam-se as novas instalações na REVAP relacionadas à transferência de GLP e no **Anexo 9**, as novas instalações relacionadas à transferência de C5+.

#### **IV.5.2 – Faixa de Servidão**

No trecho entre a Unidade de Tratamento de Gás Monteiro Lobato - UTGCA e a Refinaria Henrique Lage - REVAP, os dutos OCVAP I e II irão compartilhar a faixa de servidão existente, com 20m de largura e cerca de 68 km de extensão, na qual foi implantado o gasoduto Caraguatuba – Taubaté, denominado GASTAU.

No trecho mais próximo à REVAP, entre os quilômetros 67 e 68, os dutos OCVAP I e II também compartilharão a faixa existente com os gasodutos GASPAL I e OSVAT 34”, além do GASTAU.

##### **IV.5.2.1 - Etapa de Liberação de Áreas**

Tendo em vista que os instrumentos públicos (escritura de servidão e carta de sentença), que instituíram a faixa existente, permitem o seu uso para atividades agrícolas, desde que de espécies de pequeno porte e sem raízes profundas, tornam-se necessários procedimentos para indenizar as interferências que possam ocorrer nestas atividades.

Sendo assim, para a liberação das áreas, serão executadas as atividades de recadastramento dos imóveis atravessados, avaliação e tratativas com proprietários/possuidores para indenização.

##### **IV.5.2.2 - Recadastramento**

A etapa de recadastramento consiste em um novo levantamento de dados cadastrais físicos e jurídicos da área/faixa existente por meio de visita aos proprietários/possuidores de imóveis privados e gestores de imóveis públicos.

Dessa forma, serão identificadas e recadastradas eventuais mudanças de titularidade do imóvel, bem como atividades desenvolvidas na faixa e eventuais benfeitorias existentes.

### IV.5.2.3 - Avaliação

Após o recadastramento, a PETROBRAS realizará as avaliações e emitirá um laudo individual para cada propriedade.

### IV.5.2.4 – Negociação

Esta etapa consiste na realização de tratativas diretamente com os proprietários/possuidores de terras para o estabelecimento das indenizações cabíveis caso a caso; e com os gestores de imóveis públicos, com vista a obter autorização e aprovação de passagem dos novos dutos.

### IV.5.2.5 - Acompanhamento de Comunicação Social

A equipe responsável pelas ações de Comunicação Social fará o acompanhamento de todas as etapas do processo de liberação de áreas, visando passar informações claras e objetivas à população e facilitar a interlocução entre as partes.

### IV.5.2.6 - Pontos Notáveis

Os Pontos Notáveis que interferem ambientalmente com o traçado dos dutos estão consolidados no **item V.4 Análise Ambiental Integrada** deste EIA.

São considerados Pontos Notáveis os locais de cruzamento dos dutos com estradas, rodovias, ferrovias, instalações subterrâneas ou aéreas já existentes e, com as travessias de cursos d'água, áreas de várzea e represas. A esse conjunto de passagens dos dutos, são acrescidas as interferências com núcleos urbanos, áreas de relevância para elaboração do Estudo de Análise de Risco.

As instalações a serem construídas (sistemas de bombeamento) e válvulas de bloqueio também são consideradas como Pontos Notáveis (**Tabela IV.5.2.6-1**).

**Tabela IV.5.2.6-1 – Pontos Notáveis**

PONTO	DESCRIÇÃO	UTM - LESTE	UTM - NORTE
1	UTGCA	448.530,703	7.383.913,561
2	Afluente do Rio Camburu ou Tinga	448.514,703	7.383.910,561
3	Afluente do Rio Camburu ou Tinga	448.444,703	7.383.930,561
4	Estrada	448.328,527	7.384.085,114
5	Afluente do Rio Camburu ou Tinga	448.224,703	7.384.340,561
6	Estrada de Acesso ao Túnel	448.220,327	7.384.412,163
7	Afluente do Rio Camburu ou Tinga	448.164,703	7.384.760,561
8	Estrada	447.933,006	7.384.883,054
9	Afluente do Rio Camburu ou Tinga	447.914,704	7.384.880,561
10	Afluente do Ribeirão do Pau d'Alho	447.124,704	7.385.160,560
11	Ribeirão Pau d'Alho	446.914,704	7.385.330,560
12	Entrada do Túnel	446.568,705	7.385.647,560
13	Ribeirão Pau d'Alho	446.444,705	7.385.670,560

PONTO	DESCRIÇÃO	UTM - LESTE	UTM - NORTE
14	Afluente do Ribeirão do Pau d'Alho	446.264,705	7.385.730,560
15	Desemboque	446.234,261	7.385.754,049
16	Afluente do Ribeirão do Pau d'Alho	445.501,222	7.386.129,285
17	Afluente do Ribeirão do Pau d'Alho	445.264,706	7.386.250,559
18	Afluente do Ribeirão do Pau d'Alho	445.164,706	7.386.300,559
19	Afluente do Ribeirão do Pau d'Alho	444.934,706	7.386.370,559
20	Afluente do Ribeirão do Pau d'Alho	444.814,706	7.386.480,559
21	Afluente do Ribeirão do Pau d'Alho	444.564,706	7.386.600,559
22	Afluente do Ribeirão do Pau d'Alho	444.354,706	7.386.680,559
23	Afluente do Ribeirão do Pau d'Alho	444.114,707	7.386.830,559
24	Afluente do Ribeirão do Pau d'Alho	444.014,707	7.386.890,558
25	Afluente do Ribeirão do Pau d'Alho	443.484,707	7.387.160,558
26	Afluente do Ribeirão do Pau d'Alho	443.324,707	7.387.250,558
27	Afluente do Rio Pardo	442.774,708	7.387.520,558
28	Divisa municipal	442.716,831	7.387.554,588
29	Afluente do Rio Pardo	442.254,708	7.387.800,558
30	Rio Pardo	441.884,708	7.387.980,557
31	Caminho	441.839,462	7.388.003,776
32	Desemboque do Túnel/VES -4703.5201	441.750,709	7.388.051,557
33	Afluente do Rio Pardo	440.924,709	7.388.380,557
34	Córrego do Tapiá	440.684,709	7.390.140,555
35	Afluente do Ribeirão dos Prazeres	440.524,709	7.390.320,555
36	Caminho	440.480,852	7.390.455,568
37	Ribeirão dos Prazeres	440.474,709	7.390.560,555
38	Afluente do Ribeirão dos Prazeres	440.464,709	7.390.610,555
39	Travessia da Estrada do Seis (Pavoeiro)	440.302,710	7.391.348,554
40	Afluente do Rio Lourenço Velho	440.264,710	7.391.380,554
41	Estrada Vicinal	440.065,710	7.391.960,554
42	Linha de Transmissão (desativada)	439.754,710	7.392.112,554
43	Afluente do Rio Lourenço Velho	439.594,710	7.392.160,554
44	Estrada Secundária	439.400,710	7.392.199,554
45	Afluente do Rio Lourenço Velho	439.394,710	7.392.200,554
46	Afluente do Rio Lourenço Velho	439.204,710	7.392.270,553
47	Afluente do Rio Lourenço Velho	439.174,710	7.392.340,553
48	Caminho	439.135,141	7.392.372,609
49	Afluente do Rio Lourenço Velho	438.594,711	7.392.960,553
50	Afluente do Rio Lourenço Velho	438.574,711	7.392.990,553
51	Caminho	438.555,430	7.393.003,144
52	Caminho	438.295,064	7.393.346,910
53	Rio Lourenço Velho	438.254,711	7.393.420,552
54	Ocupação humana	438.201,711	7.393.519,552
55	Válvula VES-4703.5202	437.995,711	7.394.032,552
56	Válvula - VES-02	437.893,320	7.394.314,910

PONTO	DESCRIÇÃO	UTM - LESTE	UTM - NORTE
57	Afluente do Ribeirão do Cedro	437.834,711	7.394.340,552
58	Bairro Gibraltar	437.831,711	7.394.351,552
59	Bairro Cabeceira do Cedro	437.408,712	7.395.001,551
60	Rod.Prof. Alfredo R. Moura - SP-088	437.341,712	7.395.279,551
61	Ribeirão do Cedro	437.344,712	7.395.300,551
62	Caminho	437.320,601	7.395.487,698
63	Caminho	437.510,230	7.395.658,807
64	Afluente do Ribeirão do Cedro	437.714,711	7.396.050,550
65	Fazenda Bela Vista	437.840,711	7.396.658,550
66	Córrego do Gentil	437.874,711	7.396.760,550
67	Ocupação Humana	437.484,711	7.398.345,548
68	Afluente do Córrego do Louro	437.484,711	7.398.350,548
69	Caminho	437.495,318	7.398.478,994
70	Afluente do Córrego do Louro	437.514,711	7.398.710,548
71	Fazenda do Gaúcho	437.482,711	7.398.795,548
72	Ocupação Humana	437.188,711	7.399.228,547
73	Bacia do Afluente do Córrego do Louro	437.114,712	7.399.300,547
74	Afluente do Córrego do Louro	437.084,712	7.399.310,547
75	Córrego do Louro	437.074,712	7.399.320,547
76	Afluente do Ribeirão Claro	436.834,712	7.400.050,547
77	Fazenda Acarimocó	436.671,712	7.400.448,546
78	Válvula - XV-4703.5211	436.596,712	7.400.902,546
79	Caminho	436.591,778	7.400.925,797
80	Estrada	436.584,574	7.400.956,001
81	Válvula - XV-11	436.566,470	7.400.999,170
82	Sítio Primavera	436.562,712	7.401.057,546
83	Afluente do Ribeirão Claro	436.544,712	7.401.070,546
84	Bacia do Afluente do Ribeirão Claro	436.544,712	7.401.090,546
85	Estrada	436.549,063	7.401.188,076
86	Ribeirão Claro	436.514,712	7.401.280,546
87	Afluente do Ribeirão do Lajeado	435.694,712	7.402.250,545
88	Residências	435.540,713	7.402.436,545
89	Bairro Lajeado	435.423,713	7.402.546,544
90	Afluente do Ribeirão do Lajeado	435.414,713	7.402.550,544
91	Afluente do Ribeirão do Lajeado	435.294,713	7.402.640,544
92	Afluente do Ribeirão do Lajeado	435.204,713	7.402.730,544
93	Depósito/Olaria	435.177,713	7.402.751,544
94	Ocupação rural	435.172,959	7.402.759,064
95	Ribeirão do Lajeado	435.114,713	7.402.800,544
96	Estrada Vicinal	435.086,713	7.402.829,544
97	Afluente do Ribeirão do Lajeado	434.804,713	7.403.110,544
98	Afluente do Ribeirão do Lajeado	434.654,713	7.403.240,544
99	Bairro Varjão	434.461,713	7.403.444,544

PONTO	DESCRIÇÃO	UTM - LESTE	UTM - NORTE
100	Caminho	434.385,993	7.403.570,947
101	Afluente do Córrego Varjão	434.354,713	7.403.580,543
102	Residências e Estrada	434.205,714	7.403.726,543
103	Caminho	434.142,333	7.403.896,261
104	Sítio Magiropi	434.144,714	7.403.986,543
105	Córrego Varjão	434.124,714	7.404.070,543
106	Afluente do Córrego Varjão	434.054,714	7.404.200,543
107	Afluente do Córrego Varjão	433.664,714	7.404.620,543
108	Novo acesso a residência	433.625,714	7.404.661,542
109	Corpo d'água	433.455,714	7.404.746,542
110	Ocupação Humana	433.306,714	7.404.816,542
111	Afluente do Córrego Espírito Santo	433.194,714	7.404.950,542
112	Bairro Espírito Santo	432.982,714	7.405.595,542
113	Estrada Vicinal	432.968,714	7.405.874,541
114	Córrego Espírito Santo	432.954,714	7.405.900,541
115	Válvula - VES-4703.5203	432.839,714	7.406.107,541
116	Válvula - VES-03	432.754,570	7.406.174,460
117	Caminho	432.544,831	7.406.446,760
118	Corpo d'água	431.502,715	7.407.517,540
119	Sítio São José	431.320,716	7.407.526,540
120	Estrada Secundária	431.185,716	7.407.636,540
121	Afluente do Córrego São José	431.064,716	7.407.800,540
122	Córrego São José	431.034,716	7.407.840,540
123	Residências - Foto	430.735,716	7.408.637,539
124	Bairro Santa Luiza	430.610,716	7.408.713,539
125	Afluente do Córrego São José	430.594,716	7.408.740,539
126	Afluente do Córrego Morro Azul	428.874,717	7.410.030,538
127	Afluente do Córrego Morro Azul	428.744,717	7.410.150,537
128	Morro Azul	428.722,717	7.410.203,537
129	Ocupação rural	428.675,403	7.410.245,361
130	Estrada	428.669,041	7.410.276,780
131	Córrego Morro Azul	428.644,717	7.410.350,537
132	Afluente do Córrego Morro Azul	428.624,717	7.410.500,537
133	Córrego Morro Azul	427.794,718	7.412.060,536
134	Sítio São Francisco/Sítio São José	427.696,718	7.412.202,536
135	Bairro do Salto/Cruzamento com a Estrada Municipal	427.441,718	7.412.825,535
136	Fazenda São Pedro	427.021,718	7.413.574,534
137	Estrada	426.985,078	7.413.678,743
138	Rio do Salto	426.974,718	7.413.690,534
139	Caminho	426.784,711	7.414.147,238
140	Válvula - XV-4703.5212	426.716,719	7.414.270,534
141	Válvula - XV-12	426.671,740	7.414.394,970
142	Caminho	426.667,423	7.414.478,686

PONTO	DESCRIÇÃO	UTM - LESTE	UTM - NORTE
143	Caminho	426.640,890	7.414.509,850
144	Caminho	426.399,342	7.414.677,034
145	Afluente do Rio do Salto	426.384,719	7.414.660,533
146	Caminho	426.343,388	7.414.736,065
147	Estrada	426.203,232	7.414.903,182
148	Afluente do Rio do Salto	426.214,719	7.414.920,533
149	Caminho	425.897,730	7.415.318,804
150	Caminho	425.795,198	7.415.428,593
151	Travessia do Braço do Reserv. Santa Branca	425.745,719	7.415.456,533
152	Caminho	425.580,840	7.415.550,389
153	Residências	425.579,719	7.415.551,533
154	Bairro Damião	425.534,719	7.415.577,533
155	Estrada	425.359,809	7.415.723,337
156	Estrada	425.179,336	7.415.878,032
157	Córrego Santo Antonio	425.114,720	7.415.900,532
158	Afluente do Córrego Santo Antonio	425.014,720	7.415.960,532
159	Caminho	424.905,285	7.416.030,224
160	Caminho	424.514,198	7.416.232,572
161	Caminho	424.486,626	7.416.445,331
162	Ocupação Humana	424.483,720	7.416.948,531
163	Travessia do Rio Paraíba do Sul (Represa)	424.397,720	7.417.447,531
164	Divisa municipal	424.313,943	7.417.677,865
165	Ocupação Humana	424.245,720	7.417.775,531
166	Caminho	424.221,412	7.417.799,213
167	Caminho	424.145,907	7.417.860,995
168	Caminho	424.122,980	7.417.919,233
169	Ocupação Humana	424.097,720	7.417.954,531
170	Caminho	424.100,053	7.418.131,970
171	Afluente do Rio Paraíba do Sul	423.934,720	7.418.620,530
172	Fazenda Patizal/Rio Tapanhão	423.897,720	7.419.171,530
173	Ocupação Humana	424.001,720	7.419.445,529
174	Caminho	423.998,242	7.419.507,651
175	Ribeirão do Pantanhão	423.994,720	7.419.550,529
176	Válvula - XV-4703.5213	423.978,720	7.419.655,529
177	Válvula - XV-13	423.928,090	7.419.759,520
178	Afluente do Ribeirão do Pantanhão	423.858,725	7.420.284,620
179	Bairro Fazenda Brasil	423.862,720	7.420.314,529
180	Afluente do Ribeirão do Pantanhão	423.869,115	7.420.348,369
181	Afluente do Ribeirão do Pantanhão	423.927,310	7.420.634,338
182	Travessia da Rodovia dos Tamoios (SP-099)	423.938,720	7.420.666,528
183	Afluente do Ribeirão do Pantanhão	423.953,157	7.420.703,608
184	Cruzamento com Linha de Transmissão	423.966,720	7.420.839,528
185	Bairro Canaã	423.792,720	7.421.132,528

PONTO	DESCRIÇÃO	UTM - LESTE	UTM - NORTE
186	Criação de Porcos	423.753,720	7.421.186,528
187	Travessia de Córrego	423.210,721	7.421.290,528
188	Afluente do Rio Capivari	423.159,548	7.421.304,264
189	Caminho	423.125,633	7.421.310,195
190	Ocupação Humana	423.074,721	7.421.340,528
191	Caminho	422.845,517	7.421.579,008
192	Caminho	422.753,052	7.421.781,363
193	Estrada	422.690,553	7.421.826,000
194	Ocupação humana	422.550,721	7.421.875,527
195	Caminho	422.493,831	7.421.976,213
196	Estrada	422.444,753	7.422.272,057
197	Rio Capivari	422.354,721	7.422.580,527
198	Alta tensão	422.122,803	7.423.010,818
199	Linha de Transmissão	422.127,721	7.423.055,526
200	Válvula - VES-4703.5204	422.247,284	7.423.214,772
201	Bairro Capivari	422.354,721	7.423.295,526
202	Válvula - VES-04	422.542,990	7.423.561,380
203	Ocupação Humana	422.495,721	7.423.749,526
204	Fazenda Varadouro	422.400,721	7.424.107,525
205	Estrada do Cajuru/ Ocupação humana	422.362,721	7.424.189,525
206	Córrego São João	422.364,721	7.424.210,525
207	Caminho	422.147,867	7.424.719,498
208	Estrada	421.469,012	7.426.137,503
209	Rio Varador ou Varadouro	421.464,722	7.426.160,524
210	Caminho	421.456,045	7.426.303,332
211	Caminho	421.240,522	7.426.868,487
212	Caminho	421.124,470	7.427.101,363
213	Caminho	421.071,866	7.427.174,789
214	Caminho	421.091,463	7.427.339,802
215	Divisa municipal	421.040,677	7.427.428,797
216	Estrada	420.950,948	7.427.474,125
217	Afluente do Rio Alambari	420.054,723	7.427.850,522
218	Fazenda São José	419.995,723	7.427.842,522
219	Afluente do Rio Alambari	419.854,723	7.427.830,522
220	Afluente do Rio Alambari	419.794,723	7.427.830,522
221	Ocupação Humana	419.752,723	7.427.839,522
222	Região de chácaras	419.599,723	7.427.970,522
223	Válvula - XV-4703.5224	419.384,723	7.428.411,522
224	Cruzamento com Linha de Transmissão	419.193,723	7.428.612,521
225	Caminho	419.167,595	7.428.684,854
226	Válvula - XV-14	419.159,120	7.428.692,020
227	Afluente do Rio Alambari	418.934,723	7.428.730,521
228	Cruzamento com Rod. Carvalho Pinto SP-70	418.912,723	7.428.755,521

PONTO	DESCRIÇÃO	UTM - LESTE	UTM - NORTE
229	Afluente do Rio Alambari	418.834,723	7.428.820,521
230	Afluente do Rio Alambari	418.724,723	7.429.160,521
231	Afluente do Rio Alambari	418.214,724	7.429.350,521
232	Rio Alambari	418.124,724	7.429.370,521
233	Ocupação rural	418.033,198	7.429.417,423
234	Fazenda Alambari	417.942,724	7.429.471,521
235	Afluente do Rio Alambari	417.874,724	7.429.580,520
236	Ocupação humana	417.869,724	7.429.712,520
237	Estrada	417.863,489	7.429.732,802
238	Afluente do Rio Alambari	417.834,724	7.429.880,520
239	Estrada Vicinal	417.735,724	7.430.201,520
240	Afluente do Rio Alambari	417.714,724	7.430.220,520
241	Afluente do Rio Alambari	417.684,724	7.430.290,520
242	Afluente do Rio Alambari	417.554,724	7.430.690,520
243	Afluente do Rio Alambari	417.464,724	7.430.890,519
244	Estrada	417.409,723	7.431.309,457
245	Bairro Santa Cecília I e II/ Granja Itambi	417.410,724	7.431.309,519
246	Afluente do Rio Alambari	417.394,724	7.431.500,519
247	Córrego	417.266,164	7.431.720,858
248	Rio Alambari	417.043,759	7.431.933,904
249	Afluente do Rio Alambari	416.944,720	7.431.990,520
250	Cruzamento com estrada de acesso	416.909,725	7.432.005,518
251	Afluente do Rio Alambari	416.814,725	7.432.080,518
252	Cruzamento Estrada de acesso	416.686,725	7.432.321,518
253	Encontro com a faixa existente	416.416,725	7.432.734,518
254	Campos de São José (parte alta)	416.561,725	7.432.932,518
255	Rio Alambari	416.564,725	7.432.950,518
256	Chegada na REVAP	416.760,724	7.433.274,517

A partir da tabela acima pode-se observar **256** pontos notáveis sendo que desses, **109** representam travessias de corpos d'água e os demais compreendem cruzamentos com estradas, linhas de transmissão, instalações do GASTAU, entre outros.

#### IV.5.3 – Construção e Montagem

Visando atender às exigências legais e integradas de Segurança, Meio Ambiente e Saúde – SMS, bem como os requisitos específicos, as operações para instalação dos Dutos OCVAP I e II atenderão à Diretriz Contratual de Segurança, Meio Ambiente e Saúde – DCSMS da PETROBRAS.

A Diretriz Contratual de Segurança, Meio Ambiente e Saúde – DCSMS da PETROBRAS exige que a contratada considere as Normas e documentos relacionados, tais como os requisitos de SMS preconizados por lei, normas técnicas da ABNT, Política Corporativa de SMS da PETROBRAS, Normas e Procedimentos

de Segurança, Meio Ambiente e Saúde da PETROBRAS, o Plano Básico Ambiental, Licenças Ambientais e respectivas condicionantes e normas de gestão, tais como NBR ISO 14.001 e OHSAS 18.001.

A DCSMS solicita que sejam identificados os aspectos e perigos presentes nas atividades rotineiras e não rotineiras a serem desenvolvidas. Esse procedimento visa avaliar os riscos e impactos gerados pelas atividades para que possa ser implementada rotina de controle, registro e tratamento dos riscos e impactos considerados significativos, bem como ampla divulgação das informações.

Deverão ser identificados eventuais impactos que as atividades possam causar às comunidades, conforme metodologia aprovada pela PETROBRAS e implementadas ações para prevenção e controle dos impactos identificados às comunidades, sempre que aprovadas pela PETROBRAS.

Deverá ser estabelecido um plano de melhoria contínua para os objetivos e metas estabelecidas e implementado um programa de incentivo à notificação de acidentes, incidentes e desvios de SMS.

Deve ser apresentado à PETROBRAS, antes do início das atividades, um Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO, um Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA e Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho da Indústria da Construção – PCMAT que estejam em consonância entre si. Fica a cargo do Coordenador do PCMSO a definição dos exames médicos ocupacionais que garantam a integridade da saúde do trabalhador considerando o local, as atividades laborais que serão executadas, doenças pré-existentes e o perfil epidemiológico da força de trabalho envolvida.

O PCMSO deverá contemplar ações de monitoramento da saúde da força de trabalho de modo a identificar alterações nos aspectos físicos e psicológicos. Fica a cargo da contratada a definição de planos para emergências médicas, os quais devem estar previstos pela empreiteira e aprovados pela PETROBRAS

A Contratada deverá apresentar programa de comunicação com seus funcionários e demais partes interessadas, prevendo forma de controle e mecanismo de avaliação da eficácia desse canal.

Deverão ser divulgados para a força de trabalho os aspectos de SMS do contrato e os perigos significativos, bem como deverá ser mantida sinalização específica nas áreas de intervenção (velocidade máxima, sinalização noturna, sinalização de advertência, sinalizações de SMS e outras pertinentes).

A Contratada deverá sistematizar a realização de Diálogos Diários de Segurança, Meio Ambiente e Saúde com temas pertinentes às atividades e incluindo discussões sobre eventuais acidentes ocorridos.

Cabe à Contratada disponibilizar EPI adequado e normatizado e indicar a obrigatoriedade de uso, além de fornecer equipamento especial a ser usado em atividades noturnas. Deverão estar disponíveis quantidade de EPI suficiente para

que esses possam ser substituídos imediatamente no caso de danificação ou más condições.

Devem ser previstas pela contratada as medidas a serem tomadas no caso de acidentes ambientais, compatíveis com os cenários acidentais previstos. Os procedimentos para eventuais ocorrências deverão ser aprovados pela PETROBRAS.

Todas as ações relacionadas à Segurança, Meio Ambiente e Saúde deverão ser registradas e atualizadas. Deverão ser apresentados documentos e registros que comprovem o atendimento aos requisitos contidos nas Normas Regulamentadoras e dispositivos legais vigentes.

A DCSMS exige que sejam elaborados Procedimentos Operacionais e Verificação de Conformidade de Procedimentos Críticos – VCP que contenham os requisitos de SMS; Análise Preliminar de Riscos – APR elaborada pelos responsáveis pela execução da tarefa e pelos profissionais de SMS; emissão de Permissão de Trabalho; Plano Ambiental para Construção; Análise de Segurança da Tarefa; procedimentos para atuação em espaço confinado; e outros.

A diretriz ainda contempla o desenvolvimento de trabalhos que envolvam eletricidade, movimentação de carga, transporte de pessoas e materiais, manuseio e estocagem de materiais perigosos, proteção contra descargas atmosféricas; aquisição de produtos de origem mineral e florestal, controle de resíduos, tratamento de efluentes, emissões atmosféricas, respostas às emergências.

Trabalhos em espaço confinados, montagem de andaimes e trabalhos em altura, trabalhos envolvendo rede elétrica, trabalhos de escavação, estaqueamento e detonação de rocha seguirão dispositivos legais vigentes, normas técnicas ABNT e Normas Regulamentadoras - NR.

#### **IV.5.3.1 - Geral**

Os trechos dos Dutos OCVAP I e II serão enterrados em grande parte de sua extensão a uma profundidade mínima de 1,00 m. As seções soldadas serão 100% inspecionadas, garantindo a qualidade, segurança e a rastreabilidade das juntas soldadas. As atividades de implantação ocorrerão por cerca de 23 meses, contados após a anuência dos órgãos ambientais.

O projeto básico de todo o sistema será baseado na norma ABNT NBR 15280-1, complementado pelo ASME B-31.4; e os novos trechos dos dutos serão construídos com tubos fabricados em aço carbono conforme especificações da norma API 5L e requisitos adicionais de projeto. A classe de pressão das conexões e flanges destes dutos estará de acordo com as normas ASME B16.5, MSS SP-75 e MSS SP-44.

Os tubos utilizados serão revestidos externamente com tripla camada de polietileno para evitar processos corrosivos e as juntas soldadas serão revestidas com mantas termo-contrátil. Como proteção adicional contra a corrosão externa será instalado

um sistema de proteção catódica e, nos trechos em faixa existente, será feito o reforço do sistema, sempre que necessário.

Serão instaladas juntas de isolamento elétrico nos dutos, nas áreas de lançamento e recebimento de *pigs*, antes dos pontos de enterramento, de modo a evitar fugas de corrente do sistema de proteção catódica para os trechos aéreos.

Conforme explicitado anteriormente, serão instaladas áreas com válvulas de bloqueio ao longo dos dutos. Estas áreas serão instaladas para permitir a manutenção de trechos dos dutos, bem como reduzir o inventário de produto lançado para o exterior em caso de um vazamento.

Após a conclusão dos procedimentos de enterramento dos dutos serão executadas inspeções com *pigs* geométricos e placas calibradoras, para que seja assegurada a integridade e a conformidade dos dutos, garantindo, dessa forma, que não ocorram problemas como amassamento e/ou ovalização dos tubos.

Os equipamentos e dispositivos pré-fabricados, tais como válvulas, lançadores e recebedores de *pigs* e cavalotes, serão testados hidrosticamente antes da montagem dos dutos.

Em atendimento às normas ABNT NBR 15280-2 e ASME B 31.4, após a montagem dos dutos serão realizados testes hidrostáticos, com procedimentos para testes de estanqueidade e resistência mecânica. Os trechos pré-montados, compreendidos pelas seções de válvulas, serão verificados e testados antes de sua instalação nos dutos. Por fim, os dutos serão submetidos ao processo de secagem, procedimento que prepara para o início da operação.

A localização dos canteiros de obra e de eventuais áreas de empréstimo e bota-fora será definida no projeto de detalhamento. Será dada preferência às áreas com acessos implementados e em condições de uso. Inicialmente, os serviços de terraplenagem deverão ser restritos às áreas de Lançadores e Recebedores de *pigs*, na UTGCA e REVAP, respectivamente, e nas áreas de válvulas e seus acessos. As obras de terraplenagem, áreas de empréstimo e bota-fora serão minimizadas, uma vez que a largura e as características da faixa de servidão existente permitirão que as obras de implantação sejam realizadas dentro dos seus limites.

Os cortes em taludes, aterros e construção de bermas serão minimizados, diminuindo a necessidade de obras de terraplenagem, já que como será utilizado o mesmo traçado do GASTAU (traçado paralelo) poderá ser aproveitada a mesma infraestrutura (acessos, sistema de drenagem, etc.).

Para acesso à faixa, serão utilizados os acessos existentes. Estes acessos serão preparados para atender a intensificação do tráfego e o porte dos veículos que serão mobilizados durante a construção e montagem dos dutos.

A instalação dos canteiros de obras, áreas de armazenamento de tubos, áreas para depósito de materiais e veículos, escritórios administrativos e alojamentos ocorrerá nas áreas próximas aos centros urbanos e preferencialmente já impactados, a fim de não causar novas alterações ambientais no entorno do empreendimento. O

processo de escolha da localização dos canteiros e instalações de apoio será de responsabilidade da empreiteira e ocorrerá durante a elaboração do projeto executivo.

Todas as atividades a serem desenvolvidas deverão constar no Plano Ambiental de Construção que consolidará os cuidados ambientais durante as fases de construção e montagem dos Dutos OCVAP I e II, conforme exigido pela Diretriz Contratual de Segurança, Meio Ambiente e Saúde – DCSMS da PETROBRAS.

As comunidades locais, proprietários, habitantes e autoridades municipais serão comunicados com antecedência, por meio de fóruns e audiências públicas sobre a construção dos dutos, suas características e o cronograma das fases das obras.

A faixa de servidão e as áreas utilizadas temporariamente (como as áreas de canteiros de obras, área de armazenamento de tubos, acessos provisórios e outras) serão reconfiguradas e terão a vegetação recomposta, se necessário.

A fim de viabilizar o tráfego de veículos, as estradas e caminhos de acesso utilizados durante as obras serão mantidos em perfeitas condições. Após a conclusão da obra e durante a etapa de operação, os acessos para as áreas de válvulas, provadores de corrosão, lançadores/ recebedores de *pigs* e estações de bombeamento serão mantidos em boas condições de tráfego, permitindo o rápido acesso, caso se faça necessário.

Na fase de construção e montagem dos dutos, os trabalhos se desenvolverão segundo o disposto na Norma ASME B 31.4 e demais requisitos e especificações integrantes do projeto básico, devendo ser obedecidas recomendações, tais como:

- Obras contratadas serão executadas pelas montadoras dos dutos, de conformidade com as Normas da ABNT e as Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho, inerentes as áreas de Segurança, Meio Ambiente e Saúde;
- Além dos aspectos da segurança operacional, que serão garantidos com o cumprimento das normas de projeto e construção, será dada ênfase especial para a minimização dos impactos ambientais decorrentes da implantação dos dutos;
- Em áreas ocupadas por culturas temporárias, será removida uma quantidade mínima de vegetação necessária para o desenvolvimento normal dos serviços. A abertura da vala será realizada a uma profundidade que garanta a cobertura mínima da tubulação dos dutos, em conformidade com o especificado na documentação técnica do projeto básico;
- As áreas afetadas pela construção e montagem dos dutos serão recompostas, de forma que esteja o mais próximo das condições originais;
- Quanto ao método de construção e montagem a ser utilizado, serão cumpridas as disposições normativas e as limitações impostas pelas autoridades competentes. Caberá à empresa montadora, se não estiver definido no projeto básico, determinar de comum acordo com o empreendedor, os métodos a serem utilizados nas obras de travessias de cursos d'água, de áreas alagadas e várzeas, e nos cruzamentos de estradas, ferrovias e demais interferências.

#### **IV.5.3.2 - Mão de obra para a fase de implantação**

É esperado que uma parte da mão de obra seja recrutada localmente, especialmente nas funções não especializadas.

O contingente máximo de trabalhadores mobilizados diretamente para execução das obras de instalação dos Dutos OCVAP I e II está estimado em 1.000 trabalhadores, conforme histograma apresentado pela **Figura IV.5.3.2-1**.

Destaca-se que a mão de obra indireta a ser gerada pelas obras de instalação dos Dutos OCVAP I e II é proporcional ao número de vagas diretas preenchidas.



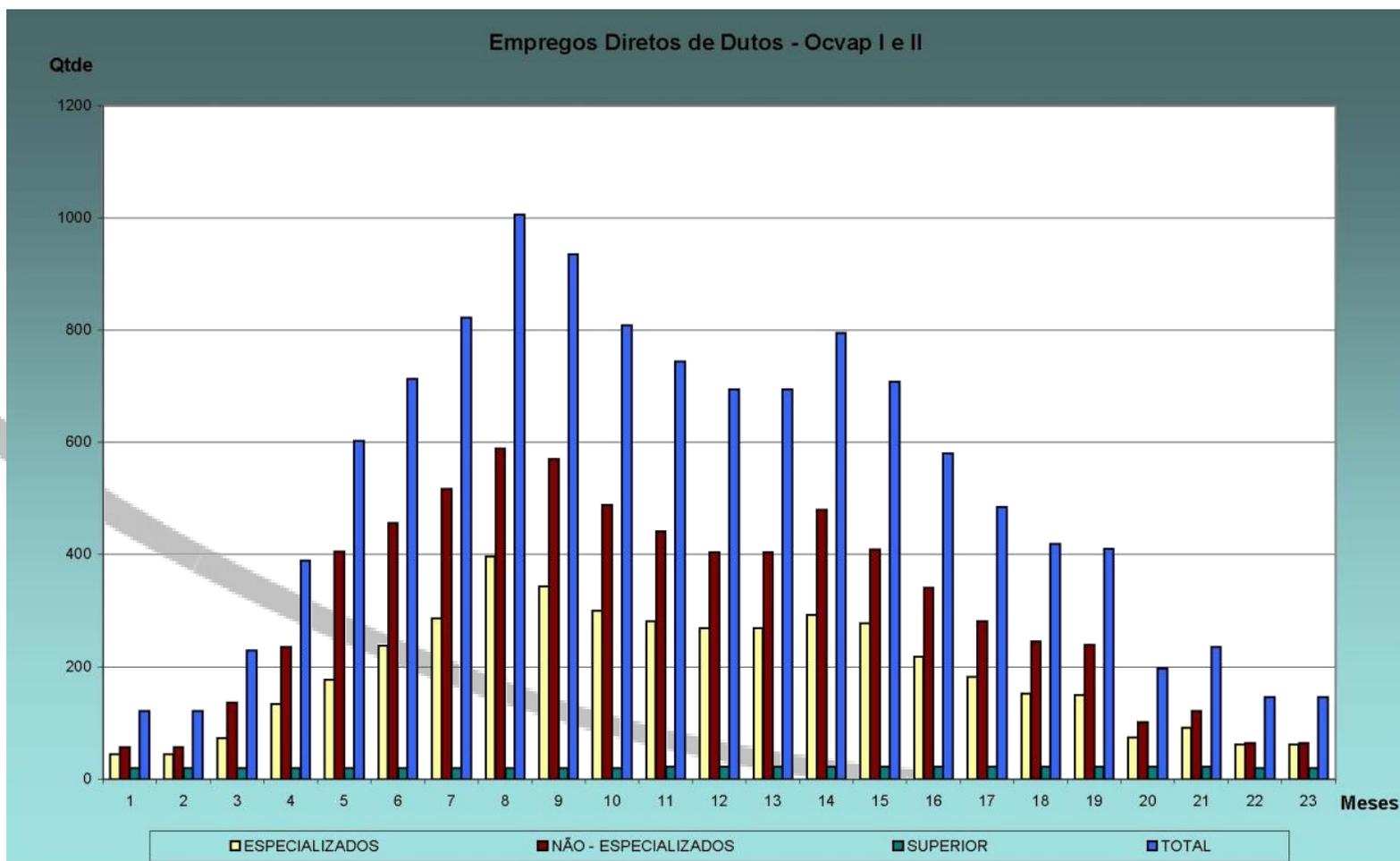


Figura IV.5.3.2-1 - Histograma com estimativa da demanda por mão de obra ao longo da instalação dos Dutos OCVAP I e II.

### **IV.5.3.3 - Métodos de construção e montagem de dutos**

A construção e a montagem dos dutos irão ocorrer conforme disposto nos cronogramas de desenvolvimento dos dutos apresentados no **item IV.5.3.2**, compreendendo as seguintes fases construtivas:

- Locação dos dutos na faixa;
- Limpeza e terraplenagem de regularização da faixa e readequação e abertura de vias de acesso, se necessário;
- Movimentação e estocagem de materiais/desfile da tubulação;
- Curvamento e concretagem da tubulação;
- Soldagem da tubulação;
- Inspeção após soldagem e revestimento das juntas soldadas;
- Escavação em solo;
- Abaixamento da tubulação e cobertura da vala;
- Recomposição da faixa de servidão;
- Teste hidrostático;
- Proteção catódica;
- Sinalização de proteção dos dutos e de áreas de válvulas.

### **Locação dos dutos na faixa**

Após a obtenção da Licença de Instalação (LI) pelo IBAMA e da Autorização para Construção (AC), emitida pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP – serão iniciadas as atividades preliminares da obra.

Destaca-se que a etapa de locação de faixa propriamente dita não ocorrerá, visto que a instalação dos dutos ocorrerá em faixa existente, que já se encontra alocada, delimitada por estacas de concreto, desprovida de vegetação significativa e com acessos pré existentes.

Nesta etapa, os procedimentos a serem adotados atenderão aos requisitos descritos a seguir:

- Reconhecimento prévio da área onde serão instalados os Dutos OCVAP I e II;
- Elaboração de um relatório fotográfico das áreas que sofrerão intervenção, visando à futura recomposição da vegetação e topografia dos locais que terão de ser recuperados. Esse relatório também servirá para comprovar impactos causados por terceiros nessas áreas. Cabe ressaltar que para a realização desta atividade, como qualquer outra, em APPs e Unidades de Conservação, serão solicitadas autorizações aos órgãos ambientais competentes;

- Antes do início dos serviços topográficos, em qualquer propriedade, uma equipe de comunicação social irá verificar se os proprietários receberam o aviso sobre o início dos trabalhos. A entrada das equipes em qualquer propriedade somente poderá ocorrer com a autorização prévia de passagem;
- As equipes de regularização da faixa e de comunicação social receberão orientações necessárias, a fim de serem conscientizadas da importância da minimização ou eliminação das interferências ambientais dos serviços. Serão também cumpridas as recomendações constantes nas normas de Segurança do Trabalho.

### **Limpeza e terraplenagem de regularização da faixa e abertura de vias de acesso**

A limpeza e regularização da inclinação do terreno nas faixas, assim como a adequação a ou melhoria das vias de acesso (ou eventuais aberturas de novos acessos, caso se faça necessário), serão realizadas em conformidade com o projeto executivo e com as Diretrizes Contratuais de Segurança, Meio Ambiente e Saúde – DCSMS da PETROBRAS. Serão utilizados equipamentos do tipo motoniveladoras, tratores de lâmina de pequeno porte e retroescavadeiras, com apoio de pá carregadeira e caminhões.

Esses equipamentos executarão a remoção de gramíneas na faixa e restos de vegetação arbustiva nos acessos (resíduos, galhos, finos, folhas, etc.), de modo a deixar a superfície do terreno da faixa de servidão pronta para as demais fases e as vias de acesso em condições de permitir o tráfego dos veículos e equipamentos envolvidos com a obra.

Apesar de não ser prevista supressão de vegetação nativa para a implantação do OCVAP I e II, caso exista a necessidade, a autorização para supressão de vegetação nas faixas e vias de acesso será solicitada aos órgãos ambientais competentes.

Os procedimentos padrões a serem seguidos durante o processo de remoção são os seguintes:

- Os limites da faixa serão claramente sinalizados, a fim de garantir que não sejam feitas intervenções além do seu limite;
- Todas as cercas, para o gado ou para segurança, serão mantidas pelo uso de um sistema temporário de colchetes. Em nenhum momento serão deixadas cercas abertas nas propriedades atravessadas pela obra;
- As cercas permanentes serão refeitas com o mesmo material e nas mesmas condições que existiam antes da construção e montagem dos dutos;
- Toda e qualquer operação de remoção de vegetação só poderá ser iniciada mediante autorização expressa do empreendedor, subsidiado pela autorização dos órgãos ambientais competentes.

O material orgânico removido da camada superficial (*top-soil*) será estocado, preferencialmente, na lateral da faixa, para evitar a sua contaminação pela mistura com outros materiais retirados da pista. Este material será utilizado posteriormente na recomposição da superfície do terreno da própria faixa, dos taludes de corte e aterro, das áreas de empréstimos e botas-fora. A **Foto IV.5.3.3-1** apresenta uma faixa aberta pronta a ser escavada.



**Foto IV.5.3.3-1** - Limpeza e abertura da faixa do GASTAU, durante sua implantação. Fonte: PETROBRAS

Serão utilizadas as vias de acesso existentes ao longo do traçado dos dutos, e onde for possível, será utilizada a própria faixa onde já se encontram implantados os dutos em operação pela TRANSPETRO.

Quando houver a necessidade de abertura de novos acessos, ou durante eventuais adequações nos acessos existentes, os serviços serão executados de acordo com o projeto executivo e devidamente autorizados pelos proprietários ou pelo órgão municipal, estadual ou federal.

As empresas montadoras contratadas para a execução das obras elaborarão os respectivos planos de acesso à faixa de acordo com as fases da obra, os quais permitirão minimizar as interferências com o meio ambiente e principalmente com as comunidades locais afetadas pela obra.

Todas as vias de acesso a serem utilizadas durante as obras dos dutos serão mantidas em perfeitas condições, a fim de permitir a segurança do tráfego dos veículos envolvidos nas fases de construção e montagem.

## Movimentação e estocagem de materiais/desfile da tubulação

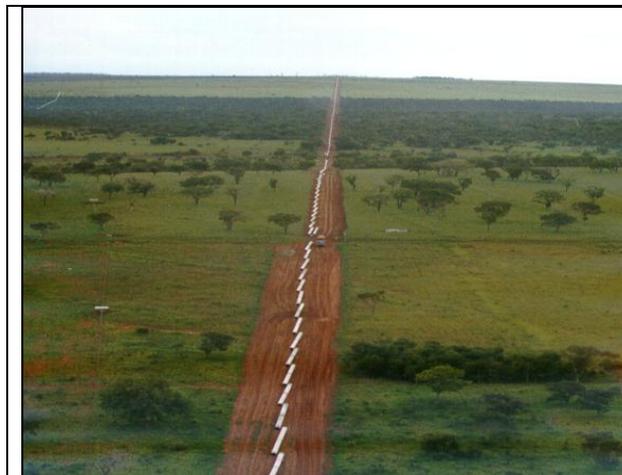
Para minimizar o impacto no entorno da obra, as operações de transporte de materiais e equipamentos, especialmente dos tubos, serão realizadas mediante entendimentos prévios entre as autoridades responsáveis pelo trânsito da região atravessada e o empreendedor.

Os tubos serão mantidos estocados nas áreas de armazenamento, que poderão estar próximas, ou não, dos canteiros de obras. A partir destas áreas, os tubos serão carregados e transportados, em conformidade com o prescrito no projeto executivo, caracterizando a fase de distribuição (desfile da tubulação), vindo a ser dispostos ao longo da faixa ou em áreas previamente definidas e aprovadas, de maneira a não interferir com uso normal dos terrenos atravessados.

A distribuição dos tubos será restrita ao limites da faixa de domínio. Nos locais de armazenamento será mantido pessoal e equipamentos adequados ao manuseio dos tubos, manutenção e limpeza da área.

De igual forma serão adotados procedimentos específicos para o transporte de outros materiais e equipamentos inerentes à obra. Para o caso específico do transporte de equipamentos (quando se fizer necessário) será adotado o uso de caminhões prancha baixa com apoio de “batedores” de acordo com as determinações das autoridades de trânsito.

A **Foto IV.5.3.3-2** apresenta um desfile da tubulação ao longo da área de montagem.



**Foto IV.5.3.3-2** – Configuração típica de um “Desfile de tubos” ao longo da faixa.  
Fonte: PETROBRAS

## Curvamento e concretagem da tubulação

O curvamento de tubos será necessário em terrenos ondulados e/ou sinuosos. Um equipamento denominado “curvadeira” será utilizado na execução do curvamento

dos tubos em conformidade com o prescrito na planilha de curvamento elaborada pelo projeto executivo.

A operação de curvamento será executada de maneira segura sem ocasionar deformações que comprometam a integridade física dos tubos.

A atividade de concretagem de tubos será adotada para atuar como contrapeso no combate à flutuação negativa, evitando que os tramos de tubulação venham a flutuar quando posicionados em valas com presença de água e em regiões alagadas.

A concretagem será executada, preferencialmente, nos canteiros de armazenamento de tubos ou em áreas específicas e previamente aprovadas para esta atividade, dotadas de toda a infraestrutura necessária para o desenvolvimento dos serviços com segurança para os trabalhadores e para o meio ambiente.

Os resíduos de concretagem irão receber os cuidados adequados desde sua coleta até sua destinação final conforme sua categoria e exigências legais.

### **Soldagem da tubulação**

Os tubos, antes de serem acoplados, serão inspecionados e limpos internamente, para a remoção dos detritos e impurezas existentes.

Normalmente, na fase de soldagem de produção é utilizada uma acopladeira interna do tipo pneumática, que realizará o acoplamento e o alinhamento dos tubos para que seja realizada a soldagem.

Também poderá ser utilizada uma acopladeira externa, com uso mais frequente na soldagem de obras consideradas especiais e na interligação das colunas de tubos conhecido como *tie-in*.

Após acoplamento e alinhamento dos tubos será realizada a soldagem das juntas, que poderá ser executada pelos métodos manual, semi-automático ou automático.

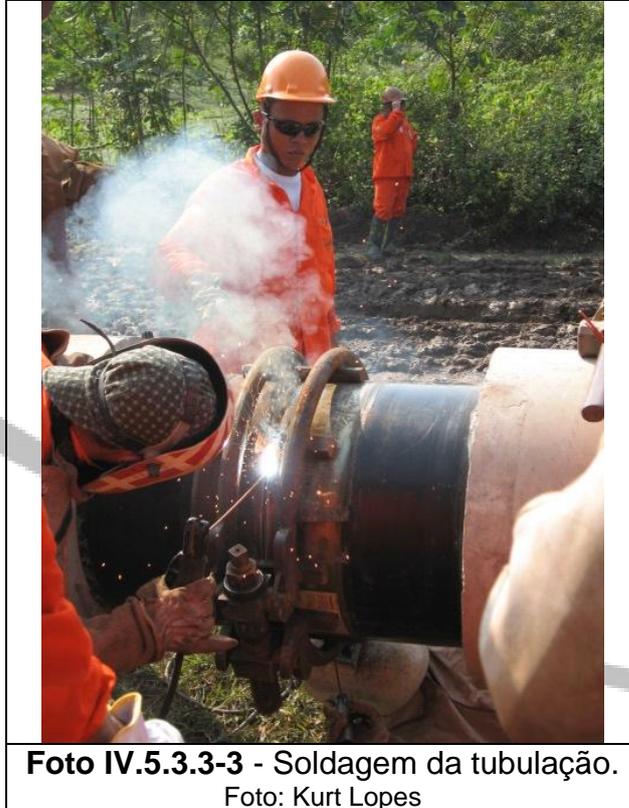
Concluída a soldagem, as extremidades das colunas de tubos serão lacradas com o uso de tampões, para evitar a entrada de pessoas, animais ou a deposição de quaisquer detritos e/ou impurezas no interior dos tubos.

Todos os resíduos e sobras de materiais serão recolhidos para os canteiros de obras e armazenados adequadamente, para destinação final adequada, atendendo às legislações e resoluções específicas.

Nos locais onde as colunas de tubos serão interligadas no interior da vala, fase conhecida como *“tie-in”*, ocorrerá um alargamento de modo que suas dimensões atendam as especificações mínimas de segurança. Nesta atividade recomenda-se o uso de blindagem para realizar o escoramento das paredes da vala, procedimento

necessário para garantir a segurança dos trabalhadores durante a execução das conexões.

A **Foto IV.3.3-3** ilustra um acoplamento dos tubos e soldagem da tubulação.



### Inspeção após soldagem e revestimento das juntas soldadas

A inspeção inicial da qualidade da solda será realizada visualmente com a subsequente realização do teste de inspeção, realizado pelo método de ultrassom ou gamagrafia (emissões de radiações e impressão no filme que mostra a homogeneidade das soldas), de modo a permitir a inspeção no interior da solda, verificando possíveis defeitos de porosidade, trincas, entre outros. Caso seja constatado algum desses defeitos, as soldas sofrerão reparos e serão novamente inspecionadas.

Após aprovação das soldas, as juntas receberão um revestimento anticorrosivo através da aplicação de mantas termocontráteis, inspecionadas por um equipamento denominado *Holiday Detector*.

Todas as juntas soldadas serão georreferenciadas e mapeadas com informações básicas, contemplando a data da solda, identificação do soldador, número da junta, quilometragem dos dutos, inspetor de solda, entre outras.

## Escavação em solo

Os serviços de escavação para abertura da vala serão executados em conformidade com o planejamento prévio associado à programação de construção e montagem, e sempre buscarão minimizar as interferências no meio ambiente.

Em algumas situações, a atividade de abertura da vala poderá ser executada com o acompanhamento do empreendedor.

Dentro deste contexto serão tomados os seguintes cuidados:

- Nos locais de cruzamentos com estradas e/ou acessos, situadas externamente ou no interior das propriedades, a abertura da vala será interrompida para garantir a passagem de veículos e pessoas. O mesmo irá ocorrer em pontos previamente definidos, onde seja necessário permitir a passagem de animais nas áreas que sofrerão interferência e próximos às unidades de conservação;
- O material escavado da vala não poderá interferir com o sistema de drenagem natural, de forma a prevenir carreamentos de material, assoreamentos e erosões;
- O material oriundo da escavação da vala será depositado preferencialmente ao lado da mesma, dentro da faixa de servidão e numa área que não venha comprometer o trânsito dos equipamentos envolvidos com a construção e montagem dos dutos.

A abertura da vala obedecerá a uma equidistância previamente definida nos documentos do projeto, entre as fases que a antecedem e a precedem, de forma a evitar uma descontinuidade nos serviços ou, em contrapartida, uma exposição demasiada da vala aberta, pondo em risco o desenvolvimento e a segurança da obra.

Neste contexto, nos diferentes trechos da faixa de dutos (áreas rurais ou urbanas) as fases de abertura de vala, abaixamento e cobertura (descritas a seguir) serão executadas sequencialmente e com pequenos intervalos, em função do prescrito na programação de serviço respaldada pelo planejamento prévio.

Somente poderá ficar aberta a vala nos pontos onde ocorrerá a interligação de colunas de tubulação (*tie-in*), desde que devidamente cercadas e sinalizadas, sempre atendendo às medidas de segurança e ambientais, visando à prevenção de acidentes.

Nos pontos onde ocorram tubos curvados (curvas horizontais e/ou verticais), a vala será mais larga e/ou mais profunda em relação à dimensão originalmente prevista.

Nos trechos da faixa com dutos existentes, antes da fase de abertura da vala, serão feitas sondagens, incluindo abertura de trincheiras, para a perfeita identificação e materialização das linhas em operação, de modo a não comprometer a integridade dos dutos.

As **Fotos IV.5.3.3-4** e **IV.5.3.3-5** ilustram, respectivamente, os métodos de abertura de vala com a utilização de uma valetadeira e uma vala aberta.



**Foto IV.5.3.3-4** - Abertura de vala, à esquerda do duto, utilizando uma valetadeira. Fonte: PETROBRAS



**Foto IV.5.3.3-5** - Vala escavada à direita do duto. Fonte: PETROBRAS.

### **Abaixamento da tubulação e cobertura da vala**

O abaixamento das colunas de tubos na vala será realizado somente após uma inspeção minuciosa do seu interior, visando verificar a estabilidade da seção; a remoção de materiais e objetos que porventura tenham caído; e a verificação da necessidade de um repasse na sua abertura.

As colunas de tubos, antes do seu abaixamento, passarão por uma inspeção final do revestimento externo anticorrosivo, através da passagem do equipamento denominado *Holiday Detector*.

Ao ser constatado algum dano no revestimento anticorrosivo dos tubos que compõem a coluna, serão imediatamente realizados reparos antes do seu rebaixamento na vala.

Para a fase de abaixamento na vala serão utilizados equipamentos apropriados denominados *Side Boom* (tratores de esteira com lança lateral, dotado de contrapeso), permitindo uma perfeita acomodação da coluna de tubos no fundo da vala, sem causar deformações.

A quantidade e espaçamento do *Side Boom* é previamente definida pelo projeto executivo elaborado pela empresa montadora, sendo função da extensão, diâmetro e peso da coluna, associado à resistência do solo no local do abaixamento.

Logo após o assentamento da coluna de tubos no fundo da vala se dará início à fase de cobertura da tubulação, utilizando preferencialmente o mesmo material oriundo da escavação, com disposição por camadas e com adensamento natural do solo.

Eventuais necessidades de compactação controlada do material de cobertura ficarão condicionadas à prévia aprovação pela PETROBRAS, sendo executada em conformidade com os documentos técnicos integrantes do projeto executivo da empresa montadora. Na cobertura da vala serão utilizados equipamentos do tipo escavadeira hidráulica, retroescavadeira, pá carregadeira, tratores de lâmina de pequeno porte, entre outros.

Caso o material oriundo da escavação da vala seja inadequado para cobertura da tubulação, tais como pedras, cascalho e outros materiais que possam vir não só danificar o revestimento anticorrosivo como comprometer a integridade física dos tubos, será providenciado o empréstimo de material apropriado, com granulometria que atenda as especificações do projeto executivo. Caso seja necessária a adoção deste procedimento, os locais da jazida para este empréstimo serão previamente pesquisados e aprovados pela empresa montadora junto com o empreendedor e demais órgãos envolvidos.

Após a conclusão da cobertura da vala será implantado um sistema superficial de drenagem para evitar o surgimento de pontos de erosão, com prioridade para os trechos em rampa (active e declive), onde a topografia do terreno apresenta-se acidentada.

As **Fotos IV.5.3.3-6** e **IV.5.3.3-7** ilustram, respectivamente, o abaixamento da tubulação na vala utilizando *Side Boom* e a cobertura da vala utilizando uma escavadeira hidráulica.



**Foto IV.5.3.3-6** - Abaixamento do duto com *Side Boom*. Fonte: PETROBRAS.



**Foto IV.5.3.3-7** - Cobertura da vala utilizando uma escavadeira hidráulica. Fonte: PETROBRAS.

### Recomposição da faixa de servidão

A recomposição da faixa de servidão dos dutos será iniciada logo após o término dos serviços de construção e montagem, por trechos.

Estas áreas englobam também os acessos existentes e provisórios à faixa de servidão, as áreas de canteiros e frentes de obras e áreas de válvulas de bloqueio. Na faixa de servidão dos dutos, o início da recomposição ocorrerá logo após a fase de cobertura da tubulação na vala, recompondo-a o mais próximo possível das condições e características anteriores ao início da obra.

Será executado um serviço completo de limpeza do terreno ao longo da faixa, visando à remoção de detritos e sobras de materiais oriundos da obra, a implantação do sistema de drenagem requerido e o processo de recomposição com plantio da cobertura vegetal.

A recomposição das áreas afetadas a bens públicos e de terceiros irão respeitar, obrigatoriamente, as suas características originais, incluindo medidas permanentes de controle da erosão e sedimentos. Entretanto, se a recomposição não puder ser imediata, medidas provisórias serão tomadas.

Todos os cuidados ambientais a serem adotados estão definidos no Programa Ambiental para a Construção da obra.

Os dispositivos de drenagem superficial (canaletas transversais, longitudinais, saídas laterais, caixas de passagem, etc.) existentes na faixa antes do início das obras e que foram afetados, serão refeitos ou readequados, com a implantação de novos dispositivos.

O sistema de drenagem não só irá garantir a estabilidade da faixa contra a ação erosiva, como também permitirá manter a integridade dos dutos construídos, além de preservar a cobertura vegetal. Todo material resultante da limpeza da faixa terá um destino final apropriado e previamente aprovado.

A **Foto IV.5.3.3-8** ilustra a preparação de um dispositivo de drenagem adotado na faixa de dutos.



**Foto IV.5.3.3-8** – Montagem dos dispositivos de drenagem/Sistema de canaletas longitudinais. Fonte: PETROBRAS.

## Teste hidrostático

Concluídas as fases de construção e montagem, os dutos serão submetidos a testes hidrostáticos para verificação da sua estanqueidade e resistência das linhas.

O teste hidrostático será executado por tramos de tubulação de conformidade com um Procedimento Específico a ser elaborado pela empresa montadora, onde serão definidas as extensões dos trechos a serem submetidos à pressurização. Este procedimento deverá ser aprovado pela Fiscalização da PETROBRAS.

Será elaborado um planejamento dos testes hidrostáticos a serem executados, de forma a possibilitar o reaproveitamento da água, minimizando o volume total necessário para esta atividade. Antes da execução do teste propriamente dito, será executada uma limpeza geral e aferição da seção de todos os dutos, através da passagem de dispositivos conhecidos, respectivamente, como *pig* de limpeza e *pig* calibrador.

Após a conclusão das etapas de limpeza e calibração, será iniciado o enchimento dos tramos a serem testados com a eliminação dos bolsões de ar até que se tenha a linha totalmente preenchida com água e seja possível dar início a pressurização.

A pressão máxima de teste não será superior àquela introduzida na tubulação, com tensão maior que 90% do limite de escoamento do material empregado nos tubos. Qualquer perda de pressão significativa que seja constatada indicará a ocorrência de um provável vazamento, e caso seja confirmada a não estanqueidade da tubulação, serão tomadas ações de correção, podendo incluir a substituição do trecho e/ou tubo afetado. Posteriormente, será realizado novo teste hidrostático até a confirmação da estanqueidade.

No caso de obras classificadas como especiais de travessias enterradas de cursos d'água e de cruzamentos com estradas e ferrovias, a coluna de tubos correspondente a estas obras será submetida a um teste hidrostático específico antes de ser lançado, ainda com as juntas soldadas sem estarem revestidas. Após a execução da travessia ou do cruzamento, a coluna de tubos dos dutos será submetida a um novo teste hidrostático.

A captação e o descarte da água são atividades geradas pelo teste hidrostático que interferem com o meio ambiente, pois normalmente dependem da existência de um curso hídrico na região atravessada pela faixa dos dutos. A outorga para a captação e descarte da água para realização dos testes hidrostáticos será solicitada pela empresa contratada junto aos órgãos ambientais competentes e concessionárias locais. O local de captação e descarte, assim como o volume, vazão e forma de captação da água também será objeto de discussão junto a estes órgãos.

A captação da água a ser utilizada no teste hidrostático se dará através de bombas, passando posteriormente por filtros e encaminhada para armazenamento em

tanques. A partir dos tanques de armazenamento, gradualmente a água será inserida pressurizada nos dutos para a realização do teste hidrostático.

Concluído o teste, a água será descartada no curso hídrico, recebendo um tratamento prévio para que atenda os padrões de lançamento. Esse tratamento consistirá em decantação, filtragem com subsequente teste analítico de qualidade.

O descarte da água também poderá ser realizado em áreas vegetadas, caso não existam traços de contaminantes, com o auxílio de dispositivos de redução da energia e sólidos em suspensão, para evitar processos erosivos.

### **Proteção catódica**

Um sistema de proteção catódica provisório dos dutos será instalado à medida que as colunas forem abaixadas na vala, a fim de permitir a posterior interligação com o sistema de proteção já existente e em operação na faixa.

O procedimento visa à equalização dos sistemas, além de compensar a perda de eficiência do revestimento externo anticorrosivo, protegendo a tubulação contra a corrosão causada pelo solo, bem como controlar as interferências das correntes de fuga provenientes de sistemas das linhas de transmissão de energia.

Este sistema consistirá na instalação de leitos de anodos, retificadores e pontos de testes eletrolíticos em locais predefinidos no projeto executivo da empresa montadora ao longo do traçado dos dutos.

### **Montagem e instalações de complementos**

Como mencionado anteriormente, são considerados complementos dos dutos as instalações necessárias à segurança, proteção e operação, as quais devem ser montadas ou construídas de acordo com as especificações do projeto executivo e das recomendações técnicas, compreendendo:

- Lançadores e recebedores de *pigs*;
- Válvulas de bloqueio e retenção, derivações e *by-pass*;
- Sistema de proteção catódica, incluindo pontos de teste eletrolítico, leitos de anodos, retificadores, equipamentos de drenagem e juntas de isolamento elétrico;
- Instrumentação e automação;
- Provadores de corrosão;
- Válvulas de alívio térmico.

Paralelamente ao avanço das frentes de trabalho e na medida em que as condições de instalação permitir serão executadas as instalações dos complementos dos dutos.

## Sinalização de proteção dos dutos e de áreas de válvulas

De forma a evitar danos aos Dutos OCVAP I e II, decorrentes de ação humana, a faixa de servidão e áreas de válvulas ao longo do traçado serão identificadas e sinalizadas com marcos e placas, segundo norma técnica específica da Petrobras.

Em zonas urbanas/ residenciais que disponham de rede elétrica, telefônica, água, esgoto, cabo de fibra ótica, etc., com instalações enterradas, será implantado uma proteção mecânica adicional nos dutos, além da sinalização subterrânea.

A sinalização subterrânea consistirá na aplicação de fitas coloridas de aviso, resistentes ao solo e à água, enterradas sobre os dutos. A partir do projeto executivo da empresa montadora, as fitas manterão uma equidistância em relação aos dispositivos de proteção e sinalização mecânicos, de forma que elas sejam alcançadas antes de serem atingidos os mesmos, na hipótese de vir ocorrer escavações, de maneira inadvertida por terceiros, na faixa atravessada pelos dutos.

Os dispositivos de proteção mecânica consistirão de placas de concreto armado a serem posicionadas acima da geratriz superior dos tubos, numa distância mínima de segurança definida pelo projeto executivo.

Serão evidenciadas as placas de sinalização já existentes para indicar cruzamentos, travessias, acessos, área de válvulas e leitos de anodos. Onde se fizer necessário, de forma preventiva, serão instaladas placas com mensagens proibindo construções, lançamentos de entulhos etc. A **Foto IV.5.3.3-9** ilustra uma placa típica de sinalização.



**Foto IV.5.3.3-9** - Placa de sinalização para faixa de servidão. Fonte: PETROBRAS

Os marcos de demarcação dos limites da faixa de servidão serão instalados aos pares, um em cada extremo da faixa e apresentam-se locados a cada quilometro, representando também a quilometragem dos dutos.

#### **IV.5.3.4 – Métodos de Construção: Obras Especiais de Dutos**

Os métodos construtivos de obras especiais serão aplicados em áreas que possuam infraestrutura ou recursos naturais vulneráveis frente à utilização das técnicas convencionais de engenharia civil.

As técnicas construtivas serão definidas pela empreiteira durante a elaboração do projeto executivo, considerando-se sempre a melhor alternativa técnica, as características locais a serem superadas e a minimização de impactos ambientais.

Os pontos que apresentam maior vulnerabilidade ao longo da faixa de servidão são considerados pontos notáveis da construção.

#### **Cruzamentos e Travessias**

A metodologia para execução das obras especiais de cruzamento com estradas, ferrovias e de travessias com cursos d'água, serão objeto de projetos executivos específicos, elaborados pelas empresas montadoras. Atenderão rigorosamente às disposições normativas, padrões, limitações impostas pelas autoridades e eventuais recomendações dos órgãos competentes. Este método executivo será estendido a todos os cruzamentos e travessias com as interferências que porventura não estiverem contempladas no Projeto Básico.

#### Cruzamentos

Os cruzamentos são denominados trechos em que ocorre interferência do traçado de uma obra de um duto com instalações já existentes. São considerados cruzamentos a passagem de dutos por rodovias, estradas, ferrovias, linhas de transmissão, outros dutos e/ou instalações já existentes.

Serão adotados na execução dos cruzamentos métodos de construção que melhor se apliquem, levando em consideração os seguintes aspectos:

- Profundidade e comprimento necessário ao cruzamento;
- Tipo de solo;
- Densidade de tráfego (quando se aplicar);
- Possibilidade de desvio do tráfego (quando se aplicar);
- Disponibilidade de área para instalação dos equipamentos;
- Nível do lençol freático;
- Ocorrência de alagamentos sazonais;
- Avaliação de risco ambiental relativamente ao método empregado;

Os métodos de construção adotados na execução de cruzamentos considerados aceitáveis são os apresentados no **Quadro IV.5.3.4-1**.

**Quadro IV.5.3.4-1 - Métodos de construção em cruzamentos.**

Método de Construção	Descrição
Vala	Abertura de trincheira reta a céu aberto, através do leito da rodovia ou ferrovia.
Perfuração a trado ou <i>boring</i>	Introduz um duto, com auxílio de uma força de cravação, através do furo feito a trado, sob o leito da rodovia ou ferrovia, utilizando um equipamento especial ( <i>boring machine</i> – tubo camisa).
Cravação	Introduz o duto, à força de percussão, através do solo, sob o leito da rodovia ou ferrovia, sem a necessidade da execução prévia de um furo, sendo utilizado preferencialmente para cruzamentos curtos em solos pouco consistentes.
Túnel	Execução de escavação com seção em arco, sob o leito da rodovia ou ferrovia, com a utilização de chapas de aço corrugadas, montadas progressivamente com o andamento da escavação, de modo a evitar o desmoronamento do solo.
Pontilhão e galeria	Consiste na construção de um duto sob um pontilhão ou dentro de uma galeria subterrânea, abaixo do leito da rodovia ou ferrovia.
Furo direcional	Perfuração horizontal sob o leito da interferência, com abertura inicial de um furo piloto, vindo em sequência ocorrer o seu alargamento até atingir o diâmetro previsto no projeto, com utilização de brocas especiais compatíveis com o tipo do solo. A coluna de tubos soldada previamente e testada numa das margens da interferência e junto à extremidade do furo será posteriormente puxada por arraste ( <i>pull-back</i> ) para o interior do furo.

### Travessias

Obras de travessias correspondem à passagem do traçado de dutos por rios, riachos, lagos, canais e demais cursos d'água. Serão adotados na execução das travessias métodos de construção que melhor se apliquem, levando em consideração os seguintes aspectos:

- Profundidade da lamina d'água;
- Extensão da travessia;
- Natureza do leito do rio, lago ou demais cursos d'água;
- Regime do rio, lago ou demais cursos d'água (nível, correnteza, transporte de sedimentos, perfil de erosão etc.);
- Dragagem de rios, lagos e demais cursos d'água;
- Disponibilidade da área para instalação de equipamentos junto às margens;
- Avaliação de riscos ambientais relativamente ao método empregado.

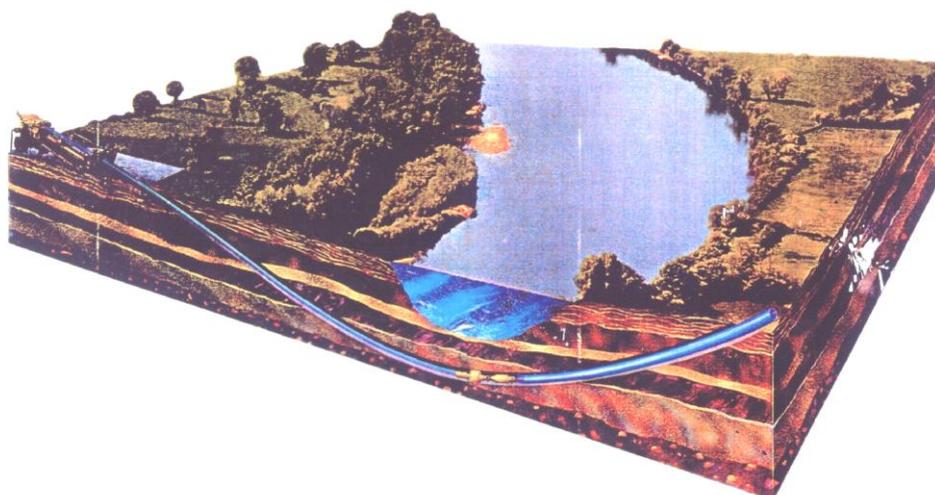
Os métodos de construção adotados na execução de travessias são os apresentados no **Quadro IV.5.3.4-2**.

**Quadro IV.5.3.4-2 - Métodos de construção em travessias.**

Método de Construção	Descrição
Subterrânea	<p>Instala-se o duto dentro de uma vala aberta no leito do rio ou lago a qual é posteriormente fechado. O lançamento da linha pode se dar por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flutuação – caracterizada pela flutuação da coluna (ou do cavalote) à superfície da água, por meio de flutuadores que são retirados quando a coluna se encontra posicionada verticalmente sobre a vala;</li> <li>• Arraste submerso – caracterizado pelo arrastamento da coluna, em contato com o fundo da vala, aberta no leito do rio ou lago, utilizando-se flutuadores para a redução de atrito desse arrastamento;</li> </ul>
Aéreo	<p>Instala-se o duto sobre suportes em uma ponte (convencional ou pênsil) ou outra estrutura, vencendo o acidente natural; para a travessia aérea de grotas o duto pode ser instalado sem apoios intermediários.</p>
Furo direcional	<p>Perfuração horizontal sob o leito do curso d'água com abertura inicial de um furo piloto, vindo em seqüência ocorrer o seu alargamento até atingir o diâmetro previsto no projeto, com utilização de brocas especiais compatíveis com tipo do solo. A coluna de tubos soldada e testada previamente numa das margens onde foi executado o furo será posteriormente puxada por arraste (<i>pull-back</i>) para o interior do furo.</p>

A **Foto IV.5.3.4-1** representa uma obra especial de travessia de um rio mostrando uma coluna com flutuadores, enquanto que a **Figura IV.5.3.4-1** mostra uma vista esquemática de um furo direcional.





**Figura IV.5.3.4-1** - Vista esquemática de um furo direcional. Fonte: PETROBRAS.

Nos cruzamentos e travessias, exceto no caso de execução pelo método de Perfuração Dirigida, os tubos integrantes da coluna que irá transpor a interferência receberão uma jaqueta de concreto com a seguinte finalidade:

- Nos cruzamentos: atuar como dispositivo de proteção mecânica e de espaço quando no interior de tubo camisa;
- Nas travessias: como dispositivo de combate à flutuação negativa e também proteção mecânica;
- Nos cruzamentos, onde se fizer necessário, será aplicada uma proteção mecânica adicional contra cargas pesadas de tráfego de veículos especiais (mineradoras, madeireiras, etc.), com a instalação de laje de concreto armado construída abaixo da pista de rolamento da rodovia, rua ou acesso.

### **Construção em áreas alagadas/ agrícolas**

A construção de dutos em áreas alagadas requer cuidados especiais quanto à metodologia de execução a ser adotada e sua implicação com o meio ambiente.

As colunas de tubos para passagem por estas áreas serão dotadas de dispositivo de combate à flutuação negativa. Normalmente, são utilizadas jaquetas de concreto envolvendo a tubulação.

A construção dos dutos nestas áreas não vai interferir com cursos d'água e sistemas de drenagem normalmente existentes, devendo o projeto executivo da empresa montadora prever a instalação das colunas sem causar restrições nas seções de vazão, minimizando ao máximo as interferências com o meio ambiente.

A área destinada à construção e montagem das colunas de tubos será a mínima necessária, reservando-se um espaço para a montagem dos segmentos de tubulação que serão implantados nas áreas alagadas.

Serão adotadas medidas de prevenção para evitar a contaminação dos corpos d'água pelo carreamento do material oriundo da escavação de regularização da faixa e de abertura da vala. O material oriundo da escavação será depositado em locais protegidos, para evitar seu carreamento e assoreamento dos sistemas de drenagem.

Em áreas com plantio de culturas temporárias, os serviços de terraplenagem de regularização da faixa, se necessários, se limitarão à remoção da camada superficial orgânica (*top-soil*), necessários à execução dos serviços de construção e montagem dos dutos.

As dimensões da vala (largura e profundidade) a ser aberta em áreas alagadas ou com plantio de culturas temporárias serão definidas previamente no projeto executivo, elaborado pela empresa montadora, em conformidade com as normas e especificações técnicas pertinentes. Os mesmos procedimentos serão adotados para os casos onde a abertura de vala poderá ocorrer em trecho com presença de rocha.

### Furo direcional

A técnica consiste na perfuração horizontal do solo, com extensão e profundidade variáveis, definidas em projeto executivo específico, respaldado por estudos preliminares de sondagens para permitir a passagem de coluna de tubos sob o leito de rodovias, estradas, ferrovias, rios, lagos, açudes, etc., entre outras interferências, podendo ser aplicado para passagem subterrânea em regiões de topografia acidentada (morros) e em trechos de áreas urbanas.

Este tipo de perfuração tem início com a execução de um furo piloto, cujo diâmetro vai sendo alargado de maneira sequencial até atingir o diâmetro requerido pelo projeto, sendo usados brocas especiais e alargadores.

Toda a operação de perfuração é realizada conjuntamente com a injeção de uma lama, que atua como lubrificante e contenção, dando consistência as paredes do furo ao permitir o preenchimento dos vazios que vão surgindo à medida que a sonda vai avançando ao longo do furo.

Simultaneamente aos serviços de perfuração, é executada a montagem da coluna com a soldagem dos tubos e respectivo teste hidrostático, em uma área situada junto a uma das extremidades do furo.

Concluída a perfuração com o alargamento até o diâmetro especificado no projeto executivo, a coluna de tubos apoiada sobre roletes é puxada por arraste para o interior do furo, sendo introduzida por uma das extremidades, atravessando toda a

extensão da interferência até a saída na extremidade oposta. A perfuração dos furos é realizada com o auxílio do equipamento ilustrado na **Foto IV.5.3.4-2**.



**Foto IV.5.3.4-2** - Equipamento utilizado na execução de furos direcionais. Fonte: PETROBRAS

A aplicação da metodologia de perfuração dirigida em obras de dutos é muito usual nas situações de cruzamentos de rodovias e ferrovias com pista/leito duplicados e de travessias de rios, lagos, lagoas, etc., de grande porte.

Essa metodologia, além de permitir a passagem subterrânea dos dutos por interferências com grandes extensões e com ganho de profundidades acentuadas, reduz consideravelmente os transtornos causados por uma obra deste porte, já que não envolve muitos equipamentos e minimiza interferências com o meio ambiente.

Para subsidiar a elaboração do projeto executivo e a execução de uma obra pelo método de Perfuração Dirigida torna-se necessária a realização de vários estudos onde são definidas as áreas auxiliares de trabalho, as investigações geotécnicas, o projeto do perfil do solo, além de considerações sobre os dutos, tais como:

- O grau do aço;
- Diâmetro;
- Espessura de parede dos tubos;
- Tipo do revestimento anticorrosivo;
- Tipo de lama de perfuração a ser utilizada, entre outros.

Os requisitos de meio ambiente e segurança irão orientar todos os estudos, de forma a garantir que a técnica utilizada seja a mais adequada para o local do cruzamento ou travessia.

## Áreas próximas a aglomerados urbanos

Durante a construção e montagem dos dutos, as vias de tráfego e de acesso às residências serão mantidas, exceto por curtos períodos necessários para o assentamento da tubulação quando serão providenciados acessos provisórios.

Toda a fase de construção e montagem nas áreas urbanas será objeto de um planejamento prévio, com conhecimento dos proprietários e autoridades competentes da região.

Os proprietários afetados pelas obras serão notificados sobre o cronograma e informados principalmente sobre intervenções no abastecimento de água, luz, telefone entre outros, bem como das medidas de segurança a serem adotadas.

Assim que a vala estiver coberta, as vias de acesso afetadas e seu respectivo pavimento serão restaurados e limpos imediatamente, com vistas a restabelecer as condições originais de tráfego da região.

## Escavação em rocha com o uso de explosivos

Está prevista a escavação em rocha para abertura de vala durante a implantação dos Dutos OCVAP I e II. Nesse caso, será necessária a criação de áreas de bota-fora específicas para a destinação deste material.

Os locais das áreas destinadas aos bota-foras serão previamente definidos com os proprietários de terras e aprovados pelos órgãos ambientais.

Havendo necessidade de trabalho de escavação em rocha com o uso de explosivos, será elaborado procedimento específico com envolvimento de técnico especializado (*Blaster*). Assim, durante a explosão para o desmonte das rochas, serão tomadas as seguintes precauções para minimizar os danos em áreas e estruturas adjacentes:

- No início dos trabalhos de localização das áreas rochosas serão utilizados equipamentos adequados para a identificação do perfil rochoso, a fim de se realizar uma cubagem para identificar o volume e, conseqüentemente, o dimensionamento da área de bota-fora a ser utilizado. A estimativa prévia do volume de rocha a ser removido da faixa e da abertura da vala definirá o destino final mais adequado a ser dado para este tipo de material.

Como fator facilitador nesta etapa construtiva da obra, sugere-se a aplicação do método de análise não destrutiva–Georadar e a tomada das seguintes precauções:

- Preparação de um plano de fogo adequado às necessidades do trabalho que se pretende executar;
- Instalação de esteiras protetoras em áreas congestionadas, cursos d'água rasos ou perto de estruturas que possam ser danificadas por lançamentos;

- Colocação de sinais de advertência, bandeiras e barricadas;
- Obediência aos procedimentos para armazenar, carregar, disparar e destruir o material;
- Utilização de explosivo com segurança e de acordo com os regulamentos do País, incluindo o R-105, do Ministério do Exército.

Além do mencionado regulamento do Ministério do Exército, sobre o uso de explosivos, serão cumpridas as seguintes diretrizes:

- Norma Regulamentadora para Explosivos - Portaria nº 3.214 do Ministério do Trabalho;
- Normas de Segurança para Armazenamento, Descontaminação e Distribuição de Explosivos do Ministério do Exército;

Serão também utilizadas outras especificações e procedimentos internos que cuidam do tema, “Explosivos e Detonadores”.

#### ***IV.5.3.5 – Serviços especiais e medidas de controle e segurança do empreendimento***

##### **Supressão de vegetação e terraplenagem**

Como já mencionado, os dutos compartilharão a faixa com o GASTAU e, portanto, não está prevista a supressão de vegetação. Caso exista a necessidade de supressão, a PETROBRAS apresentará o respectivo pedido de autorização aos órgãos ambientais competentes.

##### Áreas de deposição da vegetação suprimida

Caso seja necessária a supressão da vegetação para a implantação dos dutos, a finalidade será a instalação do canteiro de obras e acampamentos, criação de áreas de botafora, áreas adicionais de trabalho e áreas para as instalações pontuais dos dutos.

A limpeza envolverá a remoção de árvores, arbustos e restos de vegetação (resíduos, galhos finos, folhas, raízes e etc.). Os procedimentos-padrão a serem seguidos durante o processo de remoção são:

- Os locais de obra serão claramente delineados, certificando-se de que não ocorrerá nenhuma remoção além dos seus limites;
- As árvores serão tombadas dentro desses limites;
- Qualquer árvore que cair dentro de cursos d’água, drenagem natural ou além dos limites das obras previamente estabelecidos, será imediatamente removida;

- As árvores localizadas fora dos limites dos locais de obra não serão, em hipótese alguma, cortadas com o objetivo de obter madeira, evitando-se também a poda dos galhos projetados;
- Toda e qualquer operação de remoção de vegetação só será iniciada mediante autorização expressa da Equipe de Gestão Ambiental e do órgão ambiental competente.

No acompanhamento das atividades de supressão de vegetação, a disposição dos troncos e a arrumação no empilhamento das toras de lenha ocorrerão, organizadamente, no interior da faixa de servidão.

Não será permitido o depósito do material oriundo da supressão vegetal em aterros ou em mananciais hídricos.

### Áreas de deposição do solo

O solo proveniente da escavação em rios, córregos, lagoas, e outros, serão armazenados em local apropriado na própria faixa de servidão, respeitando o afastamento mínimo das margens, evitando o assoreamento dos corpos hídricos.

Todo o material escavado, sempre que possível, retornará à vala na fase de cobertura da tubulação. Esse material não poderá interferir com o sistema de drenagem existente ou com instalações de terceiros.

O produto da escavação da vala será depositado, preferencialmente, a sua esquerda com um afastamento superior a metade da profundidade da vala, medido a partir da borda do talude da vala aberta, buscando sempre evitar o assoreamento dos cursos naturais da água.

Nos trechos da faixa em rampa, serão adotados dispositivos para evitar o escorregamento do material escavado. Havendo risco de desmoronamento e de danos às propriedades vizinhas e contíguas à faixa, a vala será aberta somente durante o tempo estritamente necessário à construção e montagem dos dutos.

O solo escavado da vala, sempre que possível, será utilizado para o seu reaterro. Caso seja resultante da escavação de rocha e exista impossibilidade de sua utilização, a depender de sua quantidade, o material poderá permanecer na faixa, ou ser transportado por empresas especializadas para locais (aterros) devidamente licenciados. Neste caso o material adequado para o reaterro da vala terá que ser importado de outras jazidas.

### **Limpeza e recuperação das áreas degradadas**

Os serviços de limpeza após a obra e recuperação das áreas degradadas englobarão a faixa de servidão, os acessos existentes e provisórios, as áreas de canteiros de obras e áreas de válvulas de bloqueio, bem como os demais terrenos e estruturas de apoio utilizadas nos serviços de construção e montagem dos dutos.

A operação de recuperação compreenderá a execução de todos os serviços necessários para devolver aos terrenos atravessados e/ou vizinhos o máximo de seu aspecto e condições originais de drenagem e estabilidade, bem como as medidas necessárias para a recomposição vegetal.

As ações para limpeza e recuperação das áreas degradadas estão descritas no Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD apresentado no **Capítulo VII**.

### **Controle de erosão a ser adotado**

A recomposição local e a recuperação vegetal dos trechos dos dutos incluem medidas permanentes de controle da erosão e sedimentos.

À medida que se desenvolve o trabalho de abertura de vala, serão adotadas as medidas provisórias de prevenção e proteção contra processos erosivos descritas no PAC e no PRAD apresentados no **Capítulo VII**.

O programa de recuperação vegetal das áreas respeitará, obrigatoriamente, o perfil ecológico do local, caracterizado pelo diagnóstico do meio biótico realizado neste EIA.

As valas de irrigação e drenagem utilizadas pelos proprietários serão reconstituídas nas suas condições originais, em caso de comprometimento na sua estrutura ou função.

Os serviços de revestimento vegetal incluirão a sua manutenção, até que seja comprovada a germinação e a recomposição total da vegetação nas áreas recuperadas.

### **Sinalização e isolamento das escavações**

As medidas e ações necessárias para sinalização e isolamento das escavações estão descritas no Plano Ambiental para Construção, apresentado no **Capítulo VII** deste EIA.

O acesso de pessoas, veículos e equipamentos à área de escavações será devidamente controlado e observado, sendo sinalizado com advertência permanente, a exemplo de: “Cuidado, Área de Escavações”. As demais medidas e ações estão descritas no Plano Ambiental para Construção apresentado no **Capítulo VII** deste EIA.

#### ***IV.5.3.6 – Construção e Montagem das instalações na UTGCA e na REVAP***

Para a implantação das instalações complementares na UTGCA e na REVAP serão adotadas as seguintes etapas construtivas;

- Mobilização e instalação de canteiros de obras

- Execução de levantamento topográfico;
- Serviços de limpeza e terraplenagem e abertura de vias de acesso (quando necessário);
- Execução de fundações;
- Execução de edificações e demais obras civis;
- Construção e montagem mecânica das instalações complementares;
- Teste hidrostático de tubulações e equipamentos;
- Desmobilização do canteiro, limpeza e recuperação das áreas utilizadas.

Conforme dito anteriormente, a construção e montagem das instalações necessárias para o empreendimento ocorrerá de forma a atender às exigências legais e integradas de Segurança, Meio Ambiente e Saúde – SMS, contempladas pela Diretriz Contratual de Segurança, Meio Ambiente e Saúde – DCSMS da PETROBRAS.

### **Execução de levantamento topográfico**

O levantamento topográfico consiste na execução de operações necessárias para a representação, no papel, dos elementos do terreno, seu contorno, dimensões e posição relativa, tais como: a medição de ângulos e distâncias, a execução de cálculos e desenhos necessários à sua representação gráfica, de forma a auxiliar a execução de todo o projeto e etapas posteriores de conformação do terreno para a construção e montagem das instalações.

Os aparelhos de medição utilizados no levantamento topográfico estarão em perfeito estado, serão calibrados e aferidos periodicamente e terão precisão compatível com as tolerâncias estabelecidas em projeto.

### **Limpeza, terraplenagem e adequação de vias de acesso**

Por se tratar em obra adjacente à área industrial da UTGCA e da REVAP, as atividades preliminares serão de pequenas dimensões compreendendo a adequação de acessos e construção de instalações operacionais. A execução dos serviços de Terraplenagem, quando necessárias, obedecerá ao preconizado na norma interna da Petrobras.

Inicialmente serão executados os chamados serviços preliminares, que compreendem a demarcação e locação das áreas de implantação e a preparação dessas áreas, incluindo extração de raízes, limpeza da área, remoção de matacões, proteção de estruturas, marcos de referência, propriedades vizinhas, mananciais, cursos d'água e a construção de caminhos de serviços, que deverão:

- Possuir condições de rampa, de desenvolvimento e de drenagem, compatíveis com os equipamentos e veículos a serem utilizados;
- Possibilitar o trânsito de veículos e equipamentos, onde for necessária a interligação, em qualquer época, durante a execução dos serviços;
- Possuir um plano de caminhos de serviços, a ser apresentado pela empreiteira previamente para aprovação do empreendedor.

Ao longo da execução dos trabalhos, as vias internas e de acesso às áreas de serviço serão mantidas em condições normais de utilização, eliminando-se a poeira por meio da aspersão de água nos terrenos que sofrerão intervenções. Além disto, todas as vias serão sinalizadas por placas, indicando as direções de tráfego e a presença de obstáculos.

Em terrenos onde houver a necessidade de remoção de material constituinte, serão realizadas operações de escavação, denominadas cortes, que compreendem a escavação ou desmonte de materiais constituintes do terreno natural até o *greide* de terraplenagem; a retirada das camadas de má qualidade, inservíveis para aterros e composição do *greide* de terraplenagem; e o transporte dos materiais escavados para aterros ou bota-foras. A **Foto IV.5.3.6-1** ilustra a execução de terraplenagem.



**Foto IV.5.3.6-1** - Execução de terraplenagem. Fonte: PETROBRAS.

Os trabalhos de terraplenagem, quando necessário, serão planejados e projetados de forma a uniformizar os volumes necessários, evitando-se empréstimos em jazidas externas ao local das obras. Caso necessário, a execução dessas atividades será detalhada no projeto executivo.

### Execução de fundações

As fundações para as instalações consistem na execução de elementos estruturais com o objetivo de transferir de forma adequada e suportar toda a carga advinda das edificações, equipamentos industriais, estruturas metálicas e de concreto.

Os elementos das fundações, como sapatas, blocos, vigas de fundação, estacas pré-fabricadas e moldadas *in loco*, possuirão dimensões, formas geométricas e posicionamento de acordo com o projeto.

O terreno escavado para assentamento das fundações, ao atingir a profundidade prevista no projeto, será examinado pelo responsável para devida autorização do início dos serviços.

Cabe ressaltar que a base da fundação será assentada a uma profundidade tal que garanta que o solo de apoio não seja influenciado por agentes atmosféricos e por fluxos d'água.

### **Construção e montagem mecânica das instalações ao longo da faixa, na REVAP e na UTGCA.**

A etapa de construção e montagem consiste basicamente em:

- Recebimento, armazenamento, preservação e transporte de equipamentos e materiais utilizados em toda a construção;
- Montagem de sistemas de tubulações e seus acessórios, como flanges, válvulas, drenos e *vents*;
- Execução de soldagem de tubulações e de ensaios não-destrutivos em soldas;
- Pintura de tubulações e equipamentos;
- Construção de galpões para abrigo de equipamentos;
- Posicionamento, alinhamento e teste bombas;
- Execução de sistemas de prevenção e combate a incêndio;
- Execução de testes finais de performance de equipamentos.

As **Fotos IV.5.3.6-2 a IV.5.3.6-5** apresentam algumas etapas de construção e montagem mecânica.



**Foto IV.5.3.6-2** - Montagem das tubulações. Fonte: PETROBRAS



**Foto IV.5.3.6-3** - Pintura das tubulações. Fonte: PETROBRAS



**Foto IV.5.3.6-4** - Sistema de proteção e combate a incêndio: hidrante e abrigo de mangueira de incêndio. Fonte: PETROBRAS.



**Foto IV.5.3.6-5** - Testes das instalações do sistema de proteção e combate a incêndio. Fonte: PETROBRAS.

A seguir estão listados alguns tipos de instalações que serão feitas, também ilustradas nas **Fotos IV.5.3.6-6** e **IV.5.3.6-7**.

- Instalações de instrumentos de medidores de vazão, temperatura e pressão;
- Instalações de automação industrial, incluindo todos os equipamentos e sistemas de supervisão, medição e controle, além das malhas de segurança;
- Instalações elétricas dos equipamentos instalados;
- Instalações de telecomunicações, incluindo fibra óptica.



**Foto IV.5.3.6-6 - Instalações de instrumentação, automação e controle.**  
Fonte: PETROBRAS.



**Foto IV.5.3.6-7 - Instalações elétricas.**  
Fonte: PETROBRAS.

### Teste hidrostático de tubulações e equipamentos

Após a conclusão das obras, antes do início da operação das instalações, serão realizados testes hidrostáticos nas tubulações e equipamentos, que tem como uma de suas finalidades, a verificação da estanqueidade das tubulações e das soldas.

Conforme descrito anteriormente, a captação de água para a realização do teste hidrostático será objeto de outorga junto aos órgãos ambientais competentes e as concessionárias locais, onde serão definidos o local, volume, vazão e forma de captação e descarte.

Com o objetivo de minimizar o volume total necessário para esta atividade, será elaborado um planejamento dos testes a serem executados, de forma a possibilitar o reaproveitamento da água, minimizando o volume total necessário para esta atividade.

Os efluentes líquidos oriundos dos testes serão tratados de forma que a qualidade da água, após sua utilização, seja adequada para o descarte. O local e forma de descarte, assim como a vazão, serão acordados pela empresa contratada junto aos órgãos ambientais competentes e concessionárias locais, com o objetivo de minimizar possíveis impactos inerentes a esta atividade.

### ***IV.5.3.7 – Medidas de controle, prevenção e segurança do empreendimento***

As instalações dos Dutos OCVAP I e II ocorrerão em consonância com as normas técnicas aplicáveis (nacionais e internacionais), com a legislação vigente e respeitando a DCSMS da PETROBRAS.

O controle durante a instalação dos Dutos OCVAP I e II deve atender aos planos contidos na DCSMS, tais como:

- Plano Ambiental para Construção;
- Plano de Sinalização, contemplando acessos, canteiros e riscos diversos;
- Plano de Comunicação com foco em SMS, tanto para o público interno como o público externo.

A operação dos Dutos OCVAP I e II contará com um sistema de controle, supervisão e segurança do tipo SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition* – Sistema de Controle, Supervisão e Aquisição de Dados), que atuará nos dutos e em suas instalações, para o monitoramento da operação de todo o complexo.

O sistema SCADA é operado pelo Centro Nacional de Controle Operacional (CNCO) da TRANSPETRO, centro responsável por receber e analisar todos os sinais desse monitoramento. O CNCO trabalha 24 horas por dia, 365 dias por ano e recebe dados em tempo real. Seus controles são automáticos e o monitoramento dos dados é feito de maneira remota, sem que seja necessária a presença de um operador.

O sistema SCADA é constituído por Estações de Supervisão e Controle (ESC), Controladores Lógicos Programáveis (CLPs) para controle e interface com instrumentos e equipamentos, além de micro computadores do tipo PC (Estações de Engenharia), rodando os softwares de supervisão e manutenção dos sistemas.

O sistema disponibiliza ainda sinais relevantes e críticos relacionados à operação dos dutos, contemplando nível, temperatura, pressão e vazão dos dutos e tanques, bem como sinais das bombas envolvidas no processo.

#### **IV.5.3.8 – Veículos, Equipamentos e Fontes de energia**

Todos os veículos e equipamentos a serem utilizados durante a fase de implantação dos dutos serão do tipo móvel, acionados por motor a combustão interna.

A energia necessária para equipamentos elétricos utilizados nos serviços de campo será fornecida por geradores diesel móveis.

Alguns dos veículos e equipamentos utilizados durante fase de construção e montagem dos dutos terrestres são listados a seguir:

- Utilitários 4x4 à diesel, tipo caminhonete;
- Micro-ônibus;
- Ônibus;
- Helicóptero;
- Caminhões adaptados com os equipamentos necessários (caminhão comboio, caminhão prancha, caminhão carroceria, caminhão Munck, etc.);
- Caminhão para desfile de tubos (*dolly*);
- Caminhão com caçamba basculante;

- Pá carregadeira;
- Trator de esteira com lança lateral (*Side boom*);
- Curvadeira;
- Máquinas de solda elétrica;
- Equipamento de ultra-som;
- Equipamento de gamagrafia;
- Acopladeiras internas pneumáticas;
- Acopladeiras externas mecânica;
- Biseladeira;
- Guindaste;
- Retroescavadeira;
- Escavadeira hidráulica;
- Escavadeira mecânica;
- Valetadeira (eventual);
- Gerador diesel e equipamentos par solda;
- Ônibus;
- Trator de esteira (com lâmina D41, com lâmina D6 e com lâmina D8R);
- Moto-niveladora.

A previsão do volume de tráfego de veículos e equipamentos será função da logística a ser adotada para construção e montagem dos dutos, considerando a subdivisão do trecho em Frentes de Trabalho pela empresa montadora, atendendo a legislação vigente e orientações das autoridades de trânsito.

#### **IV.5.3.9 – Abastecimento e lubrificação de equipamentos**

Vários equipamentos pesados serão utilizados durante a construção e montagem dos dutos, nas fases de limpeza e regularização da faixa, abertura de vala, distribuição de tubos, curvamento, soldagem, abaixamento e cobertura da tubulação na vala, teste hidrostático, recomposição da faixa, obras especiais de cruzamentos, travessias e interligação de colunas de tubos (*tie-in*), entre outras fases.

Os equipamentos e máquinas normalmente serão abastecidos e lubrificados nas próprias frentes de trabalho, em função dos seus tamanhos e da consequente dificuldade de deslocamentos por longas distâncias. Assim, serão utilizados “comboios hidráulicos” (caminhões projetados especialmente para esse tipo de trabalho), com dispositivos automáticos específicos para o abastecimento e lubrificação de todos os equipamentos e máquinas que serão utilizados nas obras.

Os locais de abastecimento estarão de acordo com os padrões e boas práticas de proteção ambiental e atendendo a legislação pertinente.

#### **IV.5.3.10 – Resíduos, efluentes e emissões atmosféricas**

No que se refere aos padrões de destinação final dos resíduos sólidos, tratamento de efluentes e emissões gasosas, estes estarão de acordo com legislação ambiental vigente e as diretrizes descritas no Plano Ambiental para a Construção apresentado no **Capítulo VII** deste EIA.

#### **Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos**

Os resíduos sólidos gerados na fase de construção e montagem dos dutos serão devidamente segregados, acondicionados e armazenados, para posterior destinação final conforme legislação vigente.

A filosofia do gerenciamento ambiental dos resíduos sólidos será baseada nos princípios da minimização da geração, reutilização e reciclagem.

Dentro deste princípio, durante a fase de implantação, todos os resíduos gerados provenientes dos canteiros e frentes de obras, pátios de estocagem de tubos, equipamentos e veículos, assim como nas áreas de administração e coordenação serão coletados, segregados, devidamente acondicionados e armazenados temporariamente, para posterior destinação final adequada.

Os resíduos que deixam os canteiros para serem alienados, reciclados por terceiros ou dispostos em aterro sanitário, seguem acompanhados de Ficha de Registro de Transporte de Resíduos, onde além da caracterização e volume do resíduo constam informações referentes ao gerador, transportador e receptor do resíduo.

Os resíduos serão manipulados de acordo com sua classificação para correta destinação final. Para tanto, serão utilizados os parâmetros da Norma NBR 10.004/04 que classifica os resíduos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e a saúde pública; e as resoluções CONAMA 307/02 e 348/04, que classificam os resíduos da construção civil.

O canteiro de obras será dotado de áreas específicas a serem pavimentadas e impermeabilizadas para a armazenagem adequada dos resíduos sólidos. Também estarão munidos de coletores para a segregação dos resíduos sólidos de acordo com os padrões de cores estabelecidos pela Resolução CONAMA 275/01.

Qualquer resíduo contaminado por óleo será ensacado, acondicionado em tambor e armazenado adequadamente para correta disposição final, enquanto que os plásticos, papéis e papelão livres de contaminação por óleo serão acondicionados, armazenados e destinados para reciclagem.

Os efluentes gerados nos canteiros e frentes de obras terão tratamentos distintos e destinação final adequada. Serão gerados, basicamente, os seguintes efluentes líquidos:

- Efluentes sanitários;
- Efluentes domésticos provenientes da cozinha e refeitórios;
- Efluentes oriundos de testes hidrostáticos;
- Efluentes oriundos da produção de concreto (efluentes de lavagem de betoneiras e de equipamentos utilizados em contato com cimento);
- Efluentes líquidos oleosos resultantes de limpezas e possíveis vazamentos de máquinas e equipamentos.

Os efluentes sanitários oriundos dos banheiros químicos instalados nos canteiros e frentes de serviço serão coletados e transportados adequadamente, por empresa devidamente licenciada, para tratamento em uma ETE (Estação de Tratamento de Esgoto). Os efluentes sanitários originados de fossas sépticas também serão drenados periodicamente por empresa licenciada e enviados a ETE.

Os efluentes domésticos dos refeitórios sofrerão um tratamento prévio, por caixas de gordura, antes de receberem destinação para a rede de esgoto da concessionária local ou em tanques sépticos.

Já os efluentes líquidos oriundos dos testes hidrostáticos serão tratados para que a qualidade da água, após sua utilização, atenda aos padrões vigentes. Quando em pequeno volume, poderão ser descartados em áreas vegetadas com dispositivos de redução de energia e sólidos em suspensão, para evitar processos erosivos.

Para testes hidrostáticos que demandam um maior volume de água, os efluentes serão descartados, após tratamento prévio, no curso hídrico mais próximo ao local das obras, desde que com a devida outorga emitida pelos órgãos ambientais competente.

Com relação aos efluentes líquidos oleosos originados das lavagens de veículos e peças e das áreas de estocagem de produtos, haverá um direcionamento para sistemas de caixas coletoras de óleo, passando por filtros apropriados (caixas de areia e britas), para a remoção de óleos e graxas, antes do descarte dos efluentes.

O material recolhido nas caixas separadoras e coletoras (óleos, graxas, demais derivados de petróleo) será acondicionado em tambores apropriados a esse fim e destinado a indústrias de reciclagem destes produtos.

Para medidas imediatas de recolhimento de efluente oleoso, os canteiros e frentes de obras disporão de um *kit* de mitigação para acidentes com derramamento de óleo, composto basicamente por materiais absorventes (serragens), bandeja e lona plástica, luvas, vassouras, enxada e pás. Este *kit* será utilizado pelo trabalhador para

o recolhimento do resíduo oleoso a ser acondicionado em tambor e encaminhado para destinação final (incineração ou co-processamento).

O **Quadro IV.5.3.10-1** apresenta os resíduos sólidos e efluentes gerados na implantação dos dutos, bem como sua classificação e destinação.



**Quadro IV.5.3.10-1 - Classificação e destinação dos resíduos e efluentes gerados na implantação de dutos.**

Fase/Especialidade	Resíduos/ Efluentes gerados	Classe	Forma de acondicionamento	Disposição primária	Disposição final
Terraplenagem/Civil	Resíduos de escavação	II-B	Caçamba	No local da geração	Bota Fora, Aterro classe II-B
Terraplenagem/Civil	Entulhos	II-B	Caçamba	No local da geração	Usina de Reciclagem, Aterro classe II-B
Terraplenagem/Civil	Serragem (pó de serra) contaminado	I	Em tambores tampados	Baia coberta da empresa construtora	Incineração/ Co-processamento/ Aterro classe I
Civil/Montagem/Outros	Restos de concreto	II-B	Caçambas	Central de concreto	Usina de Reciclagem, Aterro classe classe II-B
Escavação/movimentação	Sedimentos carreados para caixas de drenagem pluvial (provisório)	II-B	Granel/caçamba	Caçamba	Aterro classe II-B
Preparação de área e fabricação de formas	Serragem (pó de serra), capim e outros similares	II-A	Tambores/Granel	Tambores/Caçambas	Bota-Fora, Aterro classe II-A
Civil/Montagem/Outros	Efluente de lavagem de betoneiras	II-A	Betoneiras/bacia limpeza	Área de lavagem de betoneira	Reutilização processo
Formas/Civil	Sucata de Madeira	II-B	Pilhas organizadas na baia/Caçambas	Caçambas/Ponto de acúmulo	Reciclagem, (lenha, decomposição)
Diversas de desmanches	Madeira de embalagens e desforma	II-B	Pilhas organizadas na baia	Caçambas/Ponto de acúmulo	(Reciclagem, lenha, decomposição)
Civil/Restos de alvenaria	Entulhos e restos de concreto	II-B	Caçambas	Caçambas	Usina de Reciclagem, Aterro classe II-B
Armação/Civil	Sucata metálica	II-B	Caçamba ou Baia	Ponto de acúmulo/Caçamba	Reciclagem
Civil/Montagem/Outros	Sacos de cimento vazios	II-A	Fardos/granel	Caçamba/Baia coberta da empresa construtora	Reciclagem/ devolução ao fornecedor
Diversas de desmanches	Papel plástico de embalagens	II-B	Fardos/granel	Caçamba/Baia coberta da empresa construtora	Reciclagem
Diversas de desmanches	Papel e papelão de embalagens	II-A	Fardos/granel	Caçamba/Baia coberta da empresa construtora	Reciclagem
Civil/Montagem	Sucata de ferramentas/máquinas	II-B	Tambores/Caçambas	Baia de sucata ferrosa	Reciclagem
Montagem/Diversos	Sucata metálica	II-B	Caçambas ou baia	Baia de sucata metálica ou caçamba	Reciclagem
Montagem/Diversos	Pontas de eletrodos e sobras de discos de lixadeiras	II-B	Tambores/Caçambas	Baia da construtora	Reciclagem/Siderúrgicas
Montagem/Diversos	Lonas plásticas ou similares, proteção de roscas, etc.	II-B	Fardos/sacos/granel	Caçambas/ Baia da construtora	Reciclagem

Fase/Especialidade	Resíduos/ Efluentes gerados	Classe	Forma de acondicionamento	Disposição primária	Disposição final
Montagem/Gamagrafia	Embalagens de filmes	II-B	Fardos/sacos	Baia ou local apropriado da construtora	Reciclagem do chumbo
Montagem/Gamagrafia	Solução resultante da revelação dos filmes de gamagrafia	I	Bombonas/Baldes/Galões	Baia ou local apropriado da construtora	Reciclagem nitrato prata ou aterro classe I
Montagem/Jateamento úmido com areia	Areia usada	II-B	Amontoada no local	O próprio local de geração	Lastro pavimentação ou aterro classe II-B
Montagem/Pintura	Sucata metálica (latas vazias) de produtos à base de água	II-B	Tambores/Caçambas	Baia coberta da empresa construtora	Reciclagem/siderurgia
Montagem/Pintura	Sobras de tintas e solventes	I	Tambores/Baldes	Baia coberta da empresa construtora	Incineração/ Co-processamento/Aterro Classe I
Montagem/Pintura	Trinchas, EPIs, rolos, pincéis, estopas, trapos, brochas	I	Tambores/Baús	Baia coberta da empresa construtora	Incineração/ Co-processamento/ Aterro classe I
Montagem/Pintura	Outros resíduos contaminados	I	Tambores/Baús	Baia coberta da empresa construtora	Incineração/ Co-processamento/ Aterro classe I
Montagem/Pintura	Resíduos diversos de embalagens	II-B	Fardos/granel	Caçambas/Baia da empresa construtora	Reciclagem
Atividades Humanas/ Alimentação	Alumínio de marmiteix isentos de alimentos	II-B	Baldes/Tambores/sacos	Caçambas/Baldes/Tambores/sacos	Reciclagem/Aterro classe II-A
Atividades Humanas/ Alimentação	Copos descartáveis e embalagens plásticas	II-B	Tambores/Sacos	Caçamba/Baia da empresa construtora	Reciclagem
Atividades Humanas/ Alimentação	Descartáveis diversos guardanapos, palitos, etc.	II-A	Sacos de Lixo	Caçamba/Baia da empresa construtora	Aterro classe II-A
Atividades Humanas/ Ambulatório/ Enfermaria	Resíduos de Serviços de Saúde	I	Vasilhame especial tipo Descartex	Ambulatório da construtora	Incineração/ Inertização/ Aterro Sanitário Classe I
Atividades Humanas/ Esgoto Sanitário	Efluente líquido das fossas	II-A	Própria fossa/caminhão vácuo (sugador)	Própria fossa	Estação de Tratamento
Teste hidrostático	Efluente líquido (água)	Classificado após análise	Tanques/canaletas/tubos	Tanques/canaletas/ tubos	Estação Tratamento Efluentes (ETE)
Decapagem química	Efluente líquido (mistura)	II-A	Tanques/tambores	Tanques/tambores/	ETE

Fase/Especialidade	Resíduos/ Efluentes gerados	Classe	Forma de acondicionamento	Disposição primária	Disposição final
Montagem/Isolamento	Silicato de cálcio limpo	II-A	Tambores/Sacos	Caçamba/Baia da construtora	Compostagem/ Aterro Classe II-A
Montagem/Isolamento	Silicato de cálcio contaminado	I	Tambores/Sacos	Caçamba/Baia coberta da construtora	Incineração ou aterro classe I
Montagem/Isolamento	Resíduos de folhas de alumínio	II-B	Tambores	Baia da construtora	Reciclagem
Todas as atividades	Resíduos de borracha	II-B	Tambores/Sacos	Baia coberta da construtora	Aterro classe II-B
Todas as atividades	Resíduos vidros/garrafas	II-B	Tambores	Baia da construtora	Reciclagem
Todas as atividades	Resíduos de couro	II-B	Tambores	Baia da construtora	Reciclagem
Todas as atividades	Resíduos de madeira, plástico e papelão contaminado c/ concreto	II-B	Caçambas	Caçambas da construtora	Aterro classe II-B
Derrames/Vazamentos/ Manutenção	Resíduo e óleos usados	I	Balde com tampa	Baia da construtora	Re-refino
Todas as atividades	Pilhas e baterias diversas	I	Balde com tampa	Baia da construtora	Reciclagem/ Aterro classe I
Todas as atividades	Lâmpadas Fluorescentes	I	Tambores/Caixas apropriada	Baia da construtora	Reciclagem/ Aterro classe I
Todas as atividades	Resíduos de fios e cabos elétricos	II-B	Tambores/caixas	Baia da construtora	Reciclagem
Todas as atividades	Cartuchos de impressoras e toners de copiadoras	I	Própria embalagem	Escritórios	Incineração/Co-processamento/Aterro classe I Retornar ao Fabricante
Atividades Humanas/Diversos	Garrafas plásticas (pets)	II-B	Baia da empresa construtora	Caçambas/Baia da construtora	Reciclagem
Montagem/Diversos	Grampos, pregos, parafusos,porcas	II-B	Tambores	Caçambas/Baia da construtora	Reciclagem
Montagem/Diversos	Embalagens de Isopor	II-B	Tambores	Baia da construtora	Aterro classe II-B
Todas as atividades	Resíduos de varrição e lixo comum	II-B	Sacos/tambores	Caçambas/Baia da construtora	Aterro classe II-B

## Sistema de drenagem e tratamento de efluentes

A filosofia que direcionará a execução do projeto de drenagem será a completa segregação entre o sistema pluvial limpo e contaminado, de acordo com norma interna da Petrobras.

Todas as áreas onde existirem equipamentos passíveis de contaminação do piso, deverão ser preferencialmente pavimentadas e segregadas, de tal modo que esse isolamento, através de construção de muretas, ressaltos ou pontos altos no piso, evite o espalhamento e contaminação em caso de vazamentos.

Os efluentes contaminados serão acumulados em uma Bacia de Águas Contaminadas específica, com esgotamento por caminhão a vácuo.

Serão encaminhados para a Bacia de Águas Contaminadas os seguintes efluentes:

- Águas de lavagem da área dos equipamentos
- Drenos e descarte de produtos contidos em equipamentos.

As correntes geradas durante paradas de operação e o descarte dos produtos contidos nos equipamentos e tubulações serão acumulados em um tanque (ou bacia) para serem esgotados por caminhão a vácuo.

Como dito anteriormente, as instalações sanitárias utilizadas na fase inicial de construção do canteiro de obras serão banheiros químicos. Os efluentes sanitários oriundos dessas unidades serão coletados e transportados adequadamente, por empresa licenciada, sendo destinados ao tratamento em uma ETE (Estação de Tratamento de Esgoto).

### Sistema Pluvial Limpo

As águas de chuva precipitadas sobre ruas e áreas administrativas escoarão para o sistema pluvial limpo. A coleta e o escoamento ocorrerão por gravidade, através de canaletas abertas (gradeadas, se necessário).

O sistema que conduz águas limpas será chamado de Sistema Pluvial Limpo para diferenciar do sistema que também contém águas pluviais, mas pode conter contaminação.

## Emissões Atmosféricas

Durante as obras serão geradas emissões provenientes da queima de combustíveis fósseis (diesel, gasolina, entre outros) utilizados nas máquinas e equipamentos, além de materiais particulados finos.

As máquinas e equipamentos serão monitorados visando garantir os padrões de emissões permitidos de acordo com as legislações vigentes e, para tanto, as

manutenções preventivas destes equipamentos ocorrerão de acordo com as recomendações do manual de manutenção de cada equipamento.

Além disso, também serão gerados materiais particulados provenientes das fases construtivas como as áreas de empréstimos e bota-fora, sedimentos de escavação, aumento de tráfego em vias não pavimentadas, entre outros, que poderão ser minimizados pela aspersão de água.

As diretrizes a serem adotadas para as emissões geradas durante a fase de obra obedecerão aos critérios adotados no PAC.

#### **IV.5.3.11 – Ruídos**

Na fase de instalação dos dutos, os principais equipamentos e máquinas que podem causar distúrbios sonoros compreendem: veículos em geral, tratores, guindaste, escavadeira, gerador a diesel, compressores, britadeira, entre outros.

Os níveis de ruídos a que os trabalhadores estarão submetidos serão reduzidos, através do uso de EPIs específicos (protetor auricular, do tipo *plugue* ou abafador), de modo a atender os níveis estabelecidos pela legislação vigente.

No que diz respeito a ruídos e vibrações, existem várias normas e recomendações aplicáveis para diferentes tipos de ambientes. As empresas montadoras contratadas seguirão, no mínimo, as seguintes diretrizes para a minimização e controle de ruídos:

- Controle de ruído em função dos equipamentos utilizados, conforme especificado pelos fabricantes e obedecendo às Normas Brasileiras;
- As atividades mais ruidosas serão programadas em períodos do dia e da semana menos sensíveis ao ruído;
- Os equipamentos devem estar em boas condições de utilização, ou seja, com a sua manutenção e lubrificação em dia;

Durante a fase de instalação dos dutos, é esperado que os níveis de ruído produzidos sejam maiores e variem com o tempo, em função da posição dos equipamentos envolvidos com a construção, da quantidade de equipamentos ligados simultaneamente e de suas características acústicas.

#### **IV.5.4 – Infra-Estrutura de Apoio**

##### **IV.5.4.1 – Mobilização e instalação de canteiro de obras**

Para a construção dos dutos é previsto a necessidade de instalação de canteiros fixos (principais) e canteiros móveis (auxiliares) necessários para dar apoio logístico ao processo de construção e montagem.

Haverá ainda a necessidade de se instalarem outras pequenas áreas de montagem para atendimento as obras de travessias e cruzamentos, consideradas como obras especiais.

As instalações dos canteiros atenderão ao disposto no PAC e nas Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho, com destaque para as NR-10 - Instalações e Serviços em Eletricidade; NR-11 - Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais; NR-12 - Máquinas e Equipamentos; NR-18 - Condições de Trabalho na Indústria da Construção; NR-20 - Líquidos Combustíveis e Inflamáveis; NR-23 - Proteção Contra Incêndio; NR-24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho e NR-26 - Sinalização de Segurança.

Os canteiros de obras serão implantados pelas empresas montadoras e serão compostos, basicamente, de instalações como almoxarifado, refeitório, instalações sanitárias (incluindo vasos sanitários, chuveiros, lavatórios, etc.), oficinas, ambulatórios, escritórios de projetos, administração, depósitos de máquinas, equipamentos e materiais, dentre outros. Nos canteiros principais, estarão localizados os refeitórios, almoxarifados, oficinas, depósitos de máquinas, equipamentos e materiais, ambulatórios, escritórios de projetos e administração, dentre outros.

Os canteiros auxiliares serão de menor porte e servirão como apoio para serviços executados ao longo das fases de obra, reduzindo a movimentação de veículos por longos trechos de obras.

As empresas montadoras irão apresentar relatório com a descrição e fotos das áreas propostas para os canteiros, projeto de drenagem e o *layout* previsto, estrutura funcional e suas respectivas instalações (redes de água, esgoto, energia, acessos, ambulatórios, dispositivos de coleta seletiva dos resíduos e sistema de tratamento dos efluentes líquidos), que deverá ser submetido à análise do empreendedor.

A localização dos canteiros principais e auxiliares será proposta pelas empresas montadoras e obedecerão às seguintes premissas:

- Locação dos canteiros em áreas estratégicas, dando preferência para as áreas já degradadas ambientalmente e próximas aos perímetros urbanos, com o intuito de minimizar as interferências com o meio ambiente;
- As áreas dos canteiros serão cercadas e dotadas de um sistema de sinalização de trânsito e de drenagem superficial com um plano de manutenção e limpeza periódico;
- Contarão com instalações básicas, rotinas e dispositivos que atendam às prescrições básicas de conforto, higiene e segurança dos trabalhadores.

Cabe ressaltar, que as empresas montadoras providenciarão a obtenção das devidas licenças e autorizações junto aos órgãos competentes. Somente após a

comprovação destas liberações é que será dada pelo empreendedor a autorização para o início das obras de construção dos canteiros.

Dentro deste contexto, o projeto prevê ainda a possibilidade de instalação de outros canteiros, denominados “pulmões”, e destinados exclusivamente à armazenagem de materiais, tais como: tubos, válvulas, conexões, lançadores e recebedores de *pigs*, entre outros, além de áreas destinadas a guarda de equipamentos.

Para instalações sanitárias, na fase inicial de construção do canteiro de obras serão utilizados banheiros químicos.

Com relação à movimentação de terras decorrente das atividades de construção dos canteiros de obras e de dutos em zonas densamente povoadas, serão tomadas medidas para a minimização da geração de sólidos em suspensão, tais como umidificação dos terrenos que sofrerão intervenções, assim como das vias de acesso não pavimentadas. A **Foto IV.5.4.1-1** ilustra a aspersão de água para a minimização de poeira.



**Foto IV.5.4.1-1** - Aspersão de água para minimização de sólidos em suspensão.  
Fonte: PETROBRAS.

Constatada a necessidade de empréstimos em jazidas externas aos canteiros, os mesmos serão executados conforme as diretrizes detalhadas no Plano Ambiental para a Construção.

Com relação às comunidades do entorno, as obras obedecerão às restrições impostas pela legislação em vigor, priorizando o bem estar da população.

Para minimizar a interferência com as comunidades vizinhas, a montadora evitará, sempre que possível, a utilização das vias de acesso nos horários de pico e em horário noturno.

Dentro deste mesmo contexto, nas proximidades de áreas urbanas e interseções de vias públicas, assim como nas proximidades de rodovia, serão adotados

procedimentos adequados que visem cuidados de controle de tráfego com sinalizações e medidas de segurança com vistas também a salvaguardar os eventuais transeuntes e demais veículos não envolvidos com as obras.

Com relação ao transporte de materiais e equipamentos no canteiro de obras, serão utilizados caminhões *truck* abertos e fechados, do tipo baú, carretas abertas, graneleiras, carretas tanques porta contêineres, pranchas e outros.

Para a mão de obra oriunda de outras localidades, será dada prioridade a utilização de hotéis, pousadas e pensões já disponíveis na região.

Caso o percentual de aproveitamento da mão de obra local seja baixo, poderá haver a necessidade da construção de alojamentos para acomodação dos trabalhadores. Estes alojamentos serão instalados, preferivelmente, nas proximidades do local das obras, e sua localização exata será definida em comum acordo com o município em questão, sempre buscando a menor interferência social possível.

A movimentação de pessoas durante toda a fase de construção e montagem se dará por meio de transporte a ser disponibilizado pelas empresas montadoras, que tráfegarão ao longo dos caminhos de acesso a faixa dos dutos, sempre priorizando as vias principais, de forma a deixar os trabalhadores o mais próximo possível das suas frentes de trabalho.

### **Abastecimento de Água e Energia Elétrica**

O abastecimento de água potável, para consumo dos trabalhadores e utilização em todos os canteiros, será realizado, preferencialmente, pela concessionária local, obedecendo-se todas as normas da própria concessionária e do município em questão.

O abastecimento de energia elétrica dos canteiros também será proveniente das concessionárias locais, e as instalações serão executadas observado o preconizado nas normas vigentes.

### **Cargas e matéria-prima transportadas**

Durante a fase de construção e montagem dos dutos, as principais cargas a serem transportadas serão basicamente:

- Empréstimos de solo para aterro, quando necessário;
- Material de bota-fora gerado pelas escavações durante a fase de construção e montagem;
- Material de construção civil (concreto, aço, tintas, tubulações, materiais elétricos, etc.);
- Tubulações de aço e seus acessórios (válvulas, flanges, conexões, etc.);
- Equipamentos de pequeno, médio e grande porte, além de instrumentos diversos, tais como bombas, painéis, medidores de vazão, etc.;

#### **IV.5.4.2– Área de Armazenamento, Área de Empréstimo e Bota-Fora**

Além das áreas contíguas aos canteiros de obra, deverão existir áreas de armazenamento de tubos ao longo do traçado dos dutos.

Se houver necessidade de instalação de área de empréstimo e bota-fora, o projeto executivo fará o detalhamento com o objetivo de otimizar os volumes de corte e aterro. As áreas de empréstimo e bota-fora serão devidamente licenciadas.

#### **IV.5.4.3 – Transporte**

Todo o transporte de pessoal, equipamentos, produtos perigosos e outros envolvidos com a construção e montagem dos dutos atenderá às normas e legislações pertinentes.

Seguem algumas medidas para minimizar os transtornos decorrentes do aumento de tráfego em razão desses transportes:

- Sinalização das vias (placas de controle de velocidade, animais silvestres, cruzamentos, indicação da obra, etc.), distribuição do transporte no decorrer do dia para que não haja concentração dessa atividade em um único período, transporte de determinadas cargas e equipamentos em períodos de menor fluxo de veículos, conscientização dos motoristas visando à redução de acidentes;
- Adotar normas para garantir a não ocorrência de danos ao meio ambiente pelo tráfego de máquinas o que evitaria a destruição de vegetação às margens dos acessos. Nesse sentido, também deverá ser proibida a descarga de quaisquer materiais no campo (como combustível, graxa, peças, restos de tubos, concreto, etc.);
- Para reduzir as emissões de poeira sobre as residências locais e o desprendimento de solo nas estradas de terra, será providenciada a umectação das vias de acesso no período seco, em caso de manutenção do tráfego nas áreas habitadas;
- Preferencialmente, serão utilizados caminhões com carrocerias para o transporte de materiais de construção impedindo a sua queda acidental, o que poderia causar problemas ambientais e de segurança para a população do entorno.

#### **IV.5.4.4 – Desmobilização**

As diversas equipes de trabalho serão desmobilizadas de acordo com a finalização dos serviços, sejam eles: topografia, recebimento de tubos, concretagem de tubos, abertura de pista e acessos, desfile de tubos, obras especiais (cruzamentos/travessias), *pipe-shop* (montagem dos componentes), abertura de vala, soldagem, ensaios não destrutivos (ultrassom e gamagrafia), revestimento de juntas, abaixamento, proteção catódica, *tie-ins*, recomposição (sinalização/ proteção vegetal/ drenagem), teste hidrostático, teste de *Pearson*, pré-operação,

desmontagem dos canteiros (administrativo/ estocagem de tubos/ concretagem/ oficinas/ parque de equipamentos).

As instalações dos canteiros de obra serão desmontadas e removidas para local apropriado. As áreas dos canteiros serão recompostas antes de serem devolvidas, salvo algum acordo prévio com os proprietários.

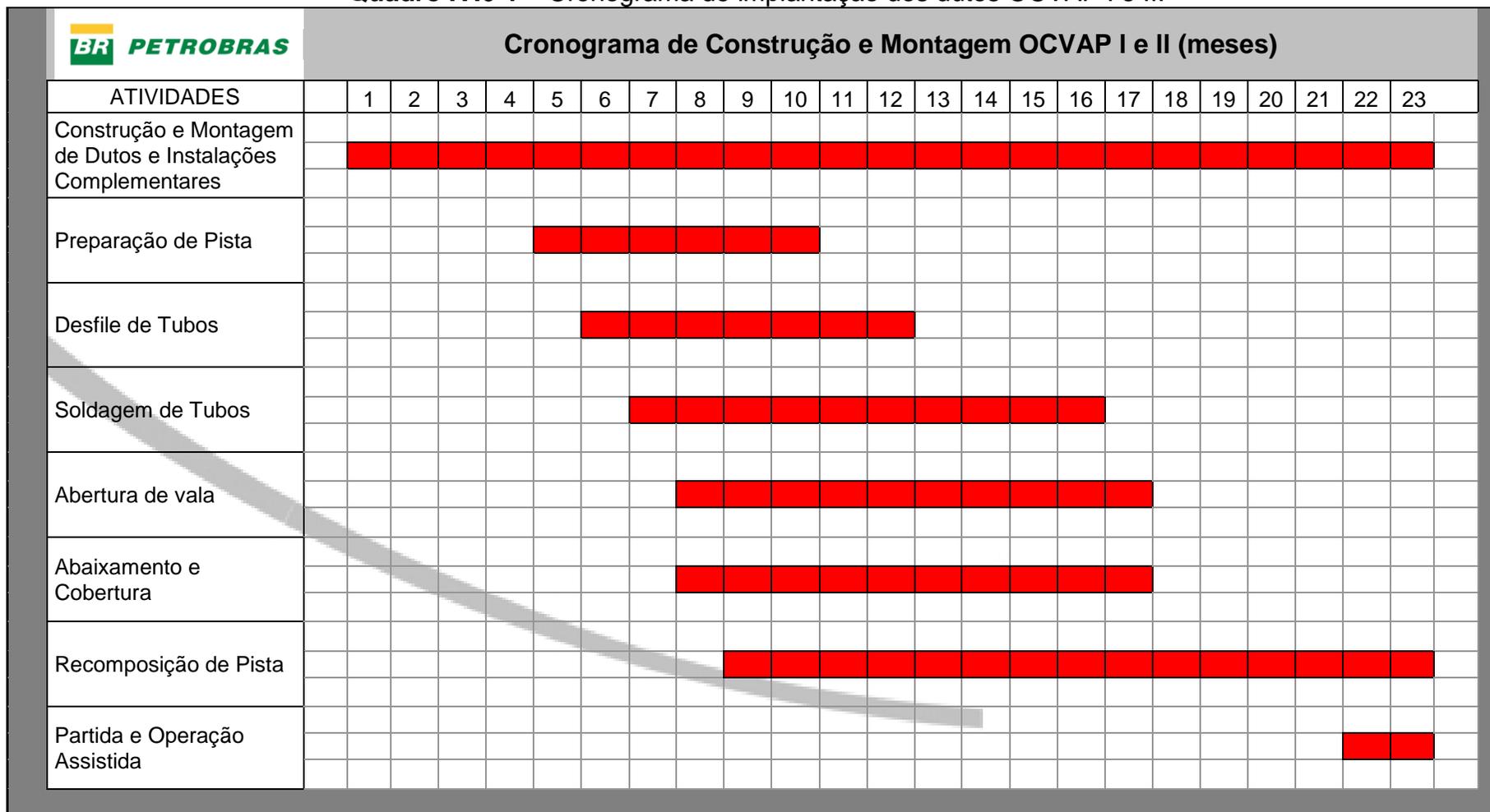
Todos os resíduos das frentes de obra serão removidos e descartados segundo legislação ambiental. As benfeitorias existentes antes da obra (cercas, pontes, estradas de acesso, etc.) serão reconstituídas.

#### **IV.6 – CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DO PROJETO**

A construção dos Dutos OCVAP I e II está prevista para ocorrer em aproximadamente 23 meses, conforme cronograma apresentado no **Quadro IV.6-1**.

Cabe destacar que o cronograma para implantação dos centros administrativos e alojamentos, canteiros de obra, assim como estradas de acesso e de serviço deverá ser apresentado pela empreiteira a ser contratada para as obras dos Dutos OCVAP I e II.

**Quadro IV.6-1 – Cronograma de implantação dos dutos OCVAP I e II.**



## IV.7 – ETAPA DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

### IV.7.1 – Operação

A tecnologia empregada em todo o processo operacional de dutos atende às referências normativas internacionais consagradas por entidades que padronizam os procedimentos desde os projetos iniciais, montagem e implantação e, principalmente, a operação.

Serão cumpridas todas as diretrizes da PETROBRAS, definidas pela Comissão de Normas Técnicas (CONTEC) e as mantêm constantemente atualizadas com base em suas experiências e nas normas internacionais. Dessa forma, a tecnologia empregada em dutos atende aos seguintes documentos:

- ANSI (*American National Standards Institute*);
- API (*American Petroleum Institute*);
- ASME (*American Society of Mechanical Engineers*);
- MSS (*Manufacturers Standardization Society of the Valve and Fittings Industry*);
- SIS (*Sveriges Standardiseringskommission*);
- ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas);
- Ministério do Trabalho e Previdência Social; e da
- PETROBRAS e sua subsidiária integral para a operação dos dutos, a TRANSPETRO.

As especificações técnicas de segurança, manutenção e ambientais que serão aplicáveis à operação dos dutos, estão subordinadas ao Sistema de Gestão Integrada (SGI), incluindo sistemas de atendimento às Normas ABNT NBR ISO 9001:2000 (Gestão da Qualidade), ABNT NBR ISO 14001 (Gestão Ambiental) e OHSAS 18001 (Segurança e Saúde no Trabalho), detalhados em normas e procedimentos PETROBRAS/TRANSPETRO.

A TRANSPETRO foi auditada e recomendada para a certificação em 19/12/2003, segundo o escopo dessas normas, para as instalações de sua sede e demais estruturas para a “Movimentação e Armazenamento de Petróleo e seus Derivados, Alcoóis, GLP, Gás Natural, Produtos Químicos e Produtos Especiais nos Terminais Aquaviários, Terminais Terrestres e Oleodutos e nos Gasodutos e Processamento de Gás Natural”.

Os procedimentos operacionais e de emergência deverão seguir aos padrões estipulados pela TRANSPETRO.

### Procedimentos de inspeção e manutenção

Com o objetivo de manter o sistema em boas condições operacionais e de segurança, serão realizadas manutenções preventivas periódicas durante toda a sua vida útil, principalmente nas válvulas de bloqueio e sistema de acionamento, nos equipamentos do sistema de proteção catódica, medidores de vazão, sinalizadores de passagem de *pig*, manômetros, termômetros e outros.

Conforme os padrões e normas aplicáveis serão realizadas inspeções da faixa de servidão. Ao longo de toda a sua extensão, será verificada a existência de irregularidades que possam ocasionar esforços mecânicos nos dutos ou colocar em risco as instalações existentes, como erosão, movimentação de terra, desmoronamento, tráfego de veículos e/ou equipamentos pesados sobre a faixa, crescimento de vegetação, deficiência do sistema de drenagem da faixa, queimadas, invasão da faixa por terceiros, realização de obras nas proximidades ou que interfiram com a faixa, deficiência na demarcação e sinalização de advertência, afloramento dos dutos submetido às correntes das águas ou com processos erosivos que possam gerar riscos.

As condições de tráfego das estradas de acesso às áreas das válvulas de bloqueio, estações de lançadores/recebedores de *pigs* e demais instalações, também serão verificadas. A finalidade da inspeção será determinar as condições físicas dos dutos.

### **Procedimentos e sistemas de monitoramento e detecção de vazamentos**

Os sistemas de monitoramento operacional e de detecção de vazamentos são definidos por todos os elementos que compõem o SCADA.

### **Sistemas de comunicação**

Os sistemas de comunicação descritos anteriormente são utilizados para manter a comunicação entre o CNCO da TRANSPETRO e os diversos sensores instalados ao longo dos dutos, válvulas e estações de bombeamento.

Os sistemas de comunicação são responsáveis por transmitir sinais de monitoramento para o centro de controle, onde poderão ser monitorados ininterruptamente pela equipe de operação.

### **Sistemas de segurança e bloqueio em caso de acidentes**

Os sistemas de segurança e bloqueio são representados pelas válvulas de bloqueio (SDVs).

O acompanhamento das condições geotécnicas do substrato é realizado pelo Programa de Integridade de Dutos (PID), que define padrões para a classificação do potencial de risco e da severidade da ocorrência geológico-geotécnica existente.

São feitas inspeções sistemáticas, sazonais e específicas, de acordo com a classificação realizada, que atendam aos requisitos apresentados abaixo:

- Inspeções sistemáticas – visam à identificação e o registro de anomalias de natureza geológico-geotécnica. São realizadas pelos inspetores de faixa;
- Inspeções sazonais – visam à identificação, o cadastro e à classificação dos pontos com risco geológico-geotécnico (ocorrências). São realizadas por equipes de geólogos de engenharia, acompanhados pelos inspetores de faixa;

- Inspeções específicas – visam à confirmação do nível de risco envolvido e à definição de medidas mitigadoras. Restringem-se aos pontos classificados como altos e moderados, sendo deflagradas pelo responsável pela integridade dos dutos, assim que uma ocorrência é classificada como severa. São realizadas por equipes de engenheiros geotécnicos, sempre acompanhadas pelos inspetores de faixa. Essas inspeções podem resultar em projetos específicos, que são posteriormente implementados.

#### **IV.7.1.1 – Operação de Instalações complementares na REVAP e na UTGCA**

A operação dos Sistemas de Bombeamento será feita através do sistema SCADA, de forma a se obter uma centralização de informações e facilidades que permitirão o comando e a supervisão dos terminais e dutos através de sistemas digitais, baseados em microcomputadores, controladores programáveis e *software* específico.

Os Dutos OCVAP I e II serão controlados e supervisionados a partir de estação central (estação mestre) que efetuará o controle remoto das bombas. Além disso, o sistema será capaz de promover o alinhamento da injeção dos tanques para as bases ou terminais.

Em caso de emergência, o sistema estará previsto para utilizar o telecomando no desligamento das bombas de transferência. Este desligamento será feito a partir de todas as bases.

No sistema SCADA a atuação do operador será executada em janelas e sub janelas que serão ativadas a partir de campos sensíveis nas telas (ícones e/ou TAG dos equipamentos e instrumentos), com informações e ícones que permitirão o acompanhamento e controle das operações.

#### **IV.7.1.2 – Emissões fugitivas de acessórios de tubulação**

As Emissões Fugitivas são provenientes do escoamento de produtos em equipamentos e acessórios de tubulação, tais como bombas, compressores, válvulas, flanges, dentre outros.

Para estimar as emissões fugitivas de compostos orgânicos voláteis (COV) dos acessórios de tubulação dos Dutos OCVAP I e II utilizou-se o método do protocolo AP42 do órgão ambiental dos Estados Unidos - *United States Environmental Protection Agency* (USEPA).

Para a estimativa de emissões fugitivas, o protocolo AP42 apresenta fatores de emissão constantes no documento *Protocol for Equipment Leak Emission Estimates* (EPA-453/R/95-017) - *Table 2-2 - Refinery Average Emission Factors*, conforme mostra a **Figura IV.7.1.2-1**.

TABLE 2-2. REFINERY AVERAGE EMISSION FACTORS<sup>a</sup>

Equipment type	Service	Emission factor (kg/hr/source) <sup>b</sup>
Valves	Gas	0.0268
	Light liquid	0.0109
	Heavy liquid	0.00023
Pump seals <sup>c</sup>	Light liquid	0.114
	Heavy liquid	0.021
Compressor seals	Gas	0.636
Pressure relief valves	Gas	0.16
Connectors	All	0.00025
Open-ended lines	All	0.0023
Sampling connections	All	0.0150

<sup>a</sup>Source: Reference 2.

<sup>b</sup>These factors are for non-methane organic compound emission rates.

<sup>c</sup>The light liquid pump seal factor can be used to estimate the leak rate from agitator seals.

**Figura IV.7.1.2-1 - Cópia da Tabela 2-2 do AP42.**

Para o cálculo das emissões fugitivas são necessárias informações sobre número de acessórios ou equipamentos em função do tipo de produto movimentado (gás, líquido leve ou líquido pesado), assim como o tempo de operação.

As seguintes definições são usadas para determinar a classificação do produto que escoa pelos acessórios de tubulações:

- Gás (G): material em estado gasoso nas condições de operação;
- Líquidos leves (LL): material em estado líquido no qual a soma da concentração dos componentes da corrente com pressão de vapor acima de 0,3 kPa a 20° C seja igual ou superior a 20% em peso;
- Líquidos pesados (LP): nem gás, nem líquido leve.

O C5+ e o GLP nas condições operacionais foram classificados como líquido leve.

Considerou-se operação contínua dos dutos, o que corresponde a 365 dias de operação no ano (8760 horas anuais trabalhadas).

A **Tabela IV.7.1.2-1** apresenta as estimativas de emissões fugitivas de COV nos acessórios.

Tabela IV.7.1.2-1 - Estimativa de emissões fugitivas de COV nos acessórios

Acessórios e Equipamentos	Coluna:	a	b	c	d
	Produto	Quantidade	Horas Trabalhadas (h/ano)	Fator de Emissão - AP42 (kg/h*fonte)	Emissão - AP42 (t/ano)
Válvulas de alívio de pressão	Gás	8	8760	0,16	11,21
Válvulas	LL	274	8760	0,0109	26,16
Selos de Bombas	LL	8	8760	0,114	7,99
Flanges/Conexões	Todos	822	8760	0,00025	1,80
Drenos abertos	Todos	40	8760	0,0023	0,81
<b>TOTAL:</b>	-	1152	-	-	<b>47,97</b>

Notas:

- A coluna “a” foi informada pela PETROBRAS;
- A coluna “b” apresenta o máximo de horas trabalhadas por ano dos equipamentos/acessórios;
- A coluna “c” foi obtida na Tabela 2-2 do AP42 apresentada na **Figura IV.7.1.4-1**;
- A coluna “d” foi obtida pela multiplicação das horas trabalhadas por ano (coluna “b”) pelo fator de emissão (coluna “c”) e pela quantidade de acessórios (coluna “a”). O resultado foi dividido por 1.000, para converter de kg para t.

Considerando-se as condições apresentadas nessa seção foram calculadas as emissões fugitivas para o empreendimento em questão. Após os cálculos foi possível estimar as emissões fugitivas em 47,97 toneladas de Compostos Orgânicos Voláteis por ano para todo o trecho de 68km. Serão adotados os procedimentos de manutenção previstos pelas normas técnicas específicas e preconizados na legislação brasileira.

#### IV.7.1.3 – Mão de Obra

Para a fase de operação dos dutos e instalações da PETROBRAS (UTGCA e REVAP) considera-se a utilização da mão de obra existente.

#### Desativação

Os dutos OCVAP I e II estão projetados para uma vida útil estimada de 20 a 30 anos.

As instalações aparentes serão desmontadas, caso ocorra a desativação permanente dos dutos.

Todas as extremidades serão desconectadas, seladas e enterradas, incluindo todos os locais onde houver o afloramento da tubulação, como válvulas de bloqueio, lançadores/recebedores de *pigs*, etc.

Caso não permaneçam tubulações em operação, estas serão limpas, inertizadas e isoladas. As áreas próprias serão alienadas e as áreas da faixa de servidão serão devolvidas aos proprietários.

## IV.7.2 – Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional

### Condições Gerais

Uma das principais preocupações do projeto é a segurança. Desde a concepção inicial do traçado estão sendo tomadas as medidas de gerenciamento de riscos, devendo prosseguir durante a construção e montagem e permanecer durante todo o período de operação do empreendimento, com uma constante manutenção dos equipamentos e inspeção da faixa de servidão, da tubulação e sistemas de bombeamento.

Os novos dutos estão sendo projetados dentro dos padrões internacionais de segurança e haverá um rígido controle de qualidade dos materiais a serem empregados durante sua construção.

Quanto aos sistemas de combate a incêndio, as novas instalações atenderão às seguintes normas:

- N-111 – Hidrantes Industriais;
- N-1203 – Projeto de Sistemas de Proteção Contra Incêndio em Instalações com Hidrocarbonetos;
- NBR- 17.505 – Armazenamento de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis (parte 7);
- NFPA-20 – *Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection.*

### Treinamento

Para a mão de obra que será alocada na fase de operação dos dutos serão realizados treinamentos, campanhas e programas, todos relativos à segurança e à saúde ocupacional.

### Procedimentos

Está prevista a elaboração de Plano de Ação de Emergência (PAE) para atendimento às ocorrências anormais que possam afetar as pessoas, o meio ambiente e o patrimônio.

O Plano de Ação de Emergência deverá:

- Estabelecer e manter um canal direto de comunicação com a coordenação responsável para emergências;
- Realizar reuniões periódicas com os brigadistas próprios, treinados para compor a comissão que atuará nesses casos, de preferência contando até com a participação de representantes da Defesa Civil, órgãos ambientais, Corpo de Bombeiros, Polícias Militar e Rodoviária, dentre outras entidades que, direta ou indiretamente, possam colaborar;

- Aprovisionar e preparar o pessoal, equipamentos, instrumentos e material necessários para emergências;
- Interromper o serviço em caso de emergência e analisá-lo, posteriormente, com segurança;
- Manter a estrutura organizacional atualizada para atendimento às emergências.



