

2.1 INTRODUÇÃO

O presente Capítulo apresenta uma descrição do Projecto da Sasol de construção de um Oleoduto desde da Unidade de Processamento Central de Líquidos em Temane até a Unidade Flutuante Marinha de Armazenamento e Exportação (*doravante designada FSO*) e fases associadas com o mesmo. Esta é uma descrição preliminar e somente para fins informativos. Logo que esteja disponível uma descrição mais pormenorizada do projecto, será disponibilizada informação adicional no Relatório completo do Estudo de Impacto Ambiental (REIA).

2.2 ANTECEDENTES E NECESSIDADE DO PROJECTO

A Sasol obteve a aprovação do Conselho de Ministros de Moçambique relativamente ao Acordo de Partilha de Produção (APP) e ao Plano de Desenvolvimento (PD) que irá proporcionar o desenvolvimento de recursos adicionais de hidrocarbonetos com vista a apoiar o crescimento económico de Moçambique. Conforme discutido no *Capítulo 1*, o projecto de Desenvolvimento no âmbito do APP inclui várias reservas de hidrocarbonetos nas áreas de Temane, Pande e Inhassoro. Com vista a proporcionar à Sasol acomodar o aumento na exigência relativa ao processamento, será feita a expansão da Unidade Central de Processamento de Temane (CPF) para processar gás, condensado e petróleo leve estabilizado adicionais. A Sasol obteve a aprovação do REIA relativo aos Projectos de Desenvolvimento no âmbito do APP e de Produção de GPL.

O Projecto de Desenvolvimento no âmbito do APP será feito por fases. A 1ª fase inclui o desenvolvimento de um projecto integrado de produção de petróleo leve estabilizado e Gás de Petróleo Liquefeito (GPL), adjacente à existente área da Planta CPF no âmbito do Contrato de Produção de Petróleo (CPP) da Sasol e seus parceiros.

Sujeito à obtenção de resultados satisfatórios da campanha inicial de perfuração no âmbito do APP (em 2016 e 2017), prevê-se que a Central de Processamento de Líquidos (LPF), adjacente à existente CPF de Temane efectue o processamento de 15 000 barris de petróleo leve estabilizado por dia. A Sasol tenciona exportar este petróleo leve estabilizado através de um oleoduto a partir da nova LPF, adjacente à CPF de Temane, para uma Unidade Flutuante Marinha de Armazenamento e Exportação (FSO) localizada a norte do Arquipélago de Bazaruto (*Figura 1.3*). Esta FSO terá uma capacidade para armazenar até 500 000 bbl de petróleo leve estabilizado a bordo e fazer a transferência de 300 000 bbl num prazo de 24 horas.

2.3

LOCALIZAÇÃO DO PROJECTO

O Projecto fica localizado na região sul da Província de Inhambane em Moçambique (*Figura 1.3*), cuja capital é a cidade de Inhambane. A proposta rota terrestre para o oleoduto da nova LPF até ao local de travessia da praia terá um comprimento de 57km. A travessia da praia fica localizada a aproximadamente 20km a norte de Inhassoro.

A rota marinha proposta para o oleoduto (a ser localizada dentro da área de um corredor de investigação planeado de 700m de largura) até à FSO estende-se por uma distância de aproximadamente 50km num sentido nordeste do local da travessia da praia.

A FSO ficará instalada num local fixo no enquadramento de um bloco de 2 x 2km (*Tabela2.1 e Figura 2.1*), dentro da Zona Económica Exclusiva (ZEE), e a aproximadamente 46km a nordeste do Parque Nacional do Arquipélago de Bazaruto (PNAB), a uma profundidade de água de aproximadamente 50 m. A localização preferencial da FSO dentro do bloco de 2 x 2km será confirmada após a finalização de um levantamento detalhado (a ser desenvolvido antes da construção).

Tabela2.1 *Coordenadas da Localização do Bloco FSO*

Latitude (Sul)	Longitude (Leste)
21°7'49.37"	35°33'39.94"
21°7'21.81"	35°34'42.82"
21°8'20.82"	35°35'11.98"
21°8'48.09"	35°34'9.41"

Foram avaliadas quatro alternativas diferentes para a localização da FSO durante a Fase de Reconhecimento Preliminar (*Secção 2.5*). Uma das razões principais para a selecção da localização preferencial da FSO foi a sua maior distância da Ilha de Bazaruto, a ilha mais próxima dentro do PNAB, e do continente.

2.4

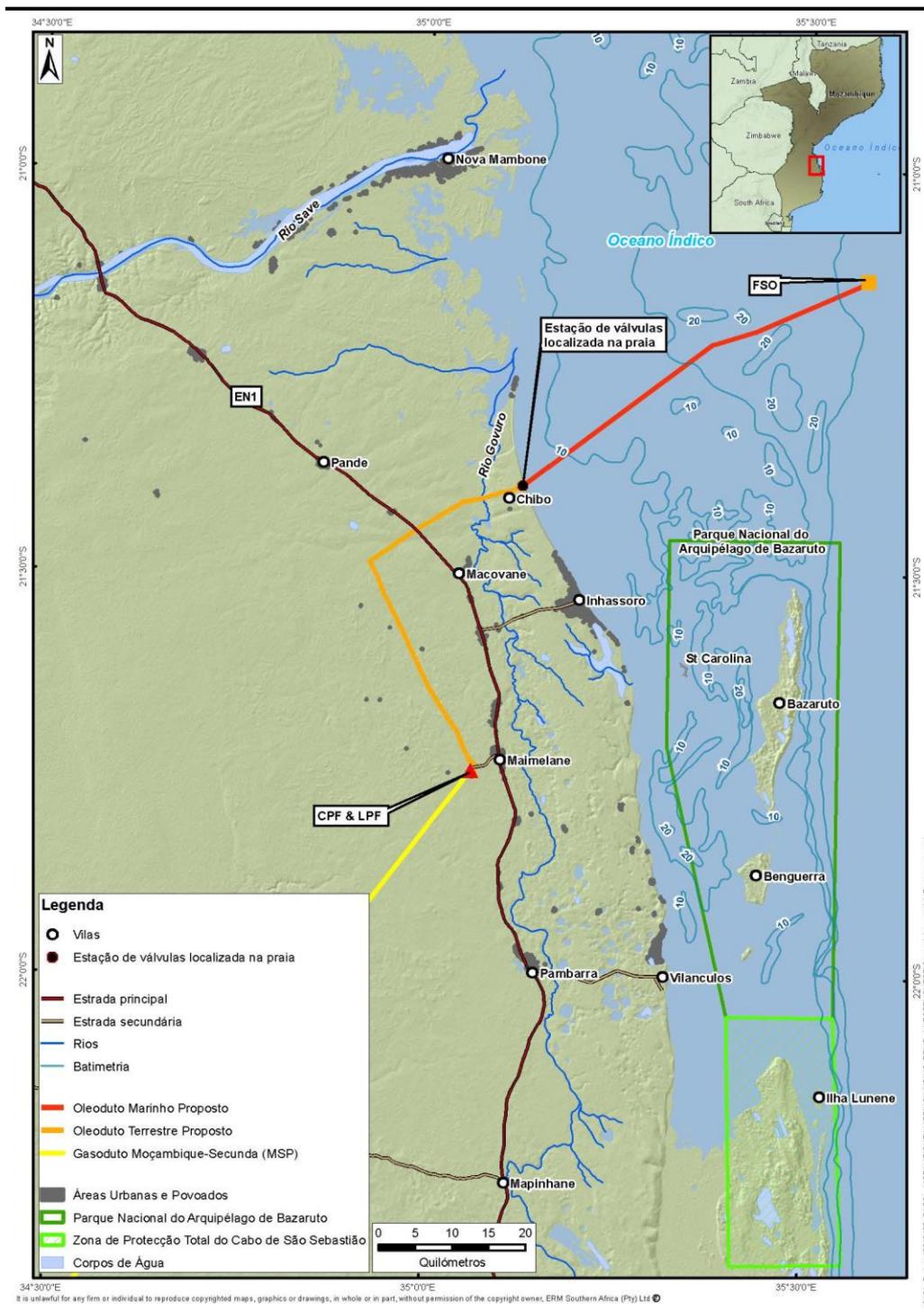
ÁREA DO PROJECTO

A Área do Projecto inclui vários receptores ambientais e socioeconómicos que podem ser afectados tanto directa como indirectamente pelas actividades do Projecto descritas a seguir. A Área do Projecto pode ser dividida em Áreas de Influência Directa (AID) e Áreas de Influência Indirecta (AII) dependendo da fonte e das causas dos impactos e estes irão ter uma abrangência variável dependendo do tipo de receptor afectado.

A descrição do ambiente de referência da Área do Projecto é feita com base em dados disponíveis e está apresentada no *Capítulo 5* (aspectos biofísicos) e no

Capítulo 6 (aspectos socioeconómicos), como base para identificação dos potenciais impactos apresentados no Capítulo 7. A partir da informação de referência e dos impactos identificados, apresenta-se no Capítulo 8 um resumo da classificação das AID e AII relativamente a cada tipo de receptor, como base para a definição das áreas de estudo para os estudos especializados.

Figura 2.1 Mapa da Área do Projecto



Após a finalização do estudo de viabilidade, foi seleccionado o conceito de Oleoduto e FSO para posterior definição mais detalhada. A Equipa de Engenharia fez a avaliação de várias possíveis alternativas de localização das rotas do oleoduto desde a LPF até à FSO.

As opções foram avaliadas com base nos seguintes critérios:

- Segurança das operações (ou seja, riscos às infra-estruturas existentes e potencial interferência por terceiros);
- Segurança, Saúde e Ambiente durante a Construção e Operações (SSA);
- Considerações de ordem Ambiental e Social;
- Dificuldades Técnicas / de Construção;
- Prazos; e
- Custos.

2.5.1

Alternativas para a Rota Terrestre do Oleoduto

Realizou-se, em 2014, uma avaliação do corredor para a colocação do oleoduto (Genesis, 2014) que fez uma apreciação das potenciais rotas disponíveis para a construção do oleoduto entre a LPF de Temane e a FSO marinha.

Conforme se encontra detalhado na *Figura 2.2* foram avaliadas as seguintes opções da rota terrestre para o oleoduto:

- Rota do Cenário de Referência: oleoduto com um comprimento de 57km;
- Opção A para a Rota: oleoduto com um comprimento de 48km;
- Opção B para a Rota: oleoduto com um comprimento de 45km; e
- Opção C para a Rota: oleoduto com um comprimento de 146km

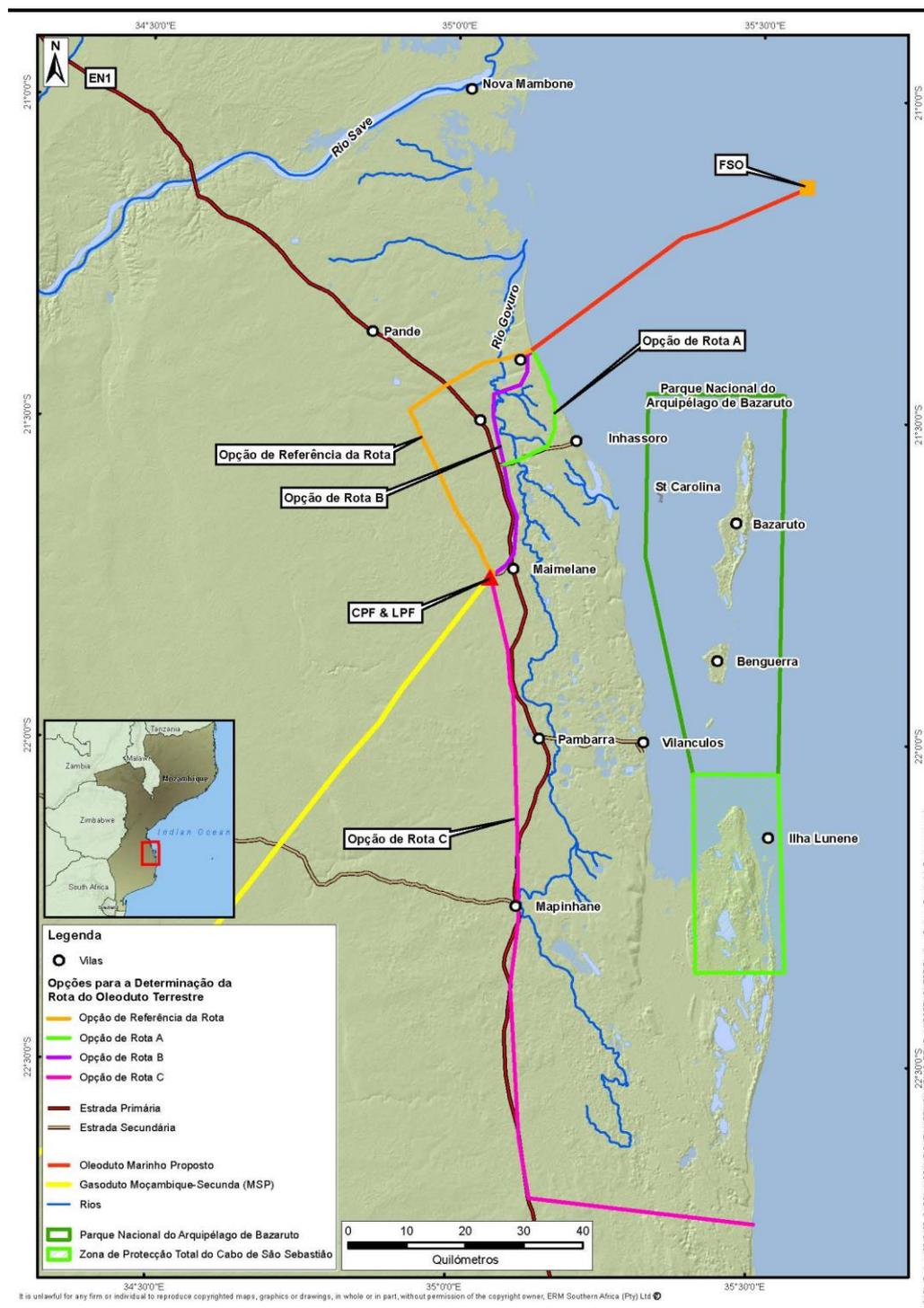
As rotas do cenário de referência e das Opções A e B foram todas localizadas a norte da CPF de Temane em direcção a uma área rebaixada que evita áreas húmidas / mangais com sensibilidade ambiental situadas mais a norte, bem como áreas povoadas em redor a Inhassoro no sentido sul. A Rota da Opção C é encaminhada em sentido sul da CPF em direcção a uma área rebaixada no extremo sul do PNAB.

O cenário de referência foi considerado como sendo o que apresenta a opção mais favorável levando-se em conta os critérios indicados acima, que podem ser resumidos da seguinte forma:

- Fragmentação limitada do habitat, optimizando o uso do existente corredor do oleoduto;
- Minimização da rota que atravessa as áreas de planícies de inundação (consideradas como uma área de captação hidrográfica com valor elevado bem como um receptor ambiental sensível);

- Minimização da potencial perturbação ao desenvolvimento turístico e recreativo evitando-se a colocação de um oleoduto ao longo da faixa costeira;
- Risco reduzido de interferência por terceiros relativamente ao troço da rota que segue o existente corredor da linha-tronco de Pande; e
- Risco reduzido de acidentes rodoviários e atropelamentos de pedestres evitando-se o transporte rodoviário para a construção na estrada EN1.

Figura 2.2 Alternativas Consideradas para as Rotas Terrestres do Oleoduto



2.5.2 Alternativas para a Rota Marinha do Oleoduto e para a Localização da FSO

Durante a fase de estudo de viabilidade, foram identificados quatro possíveis locais para o posicionamento da FSO num contorno de água com uma profundidade de 50m às seguintes distâncias da Ilha de Bazaruto (Figura 2.3):

- Local 1 - 52km;
- Local 2 - 46km;

- Local 3 – 31km; e
- Local 4 – 19.5km.

Foi escolhida uma profundidade de água de 50m a fim de acomodar o desenho da coluna de ascensão e do sistema de ancoragem às condições meteoceânicas antecipadas, e para providenciar uma profundidade de água suficiente para permitir a aproximação e partida dos navios aliviadores durante a fase de operação.

O Local 2 foi escolhido como o local preferido para a localização da FSO com base no seguinte:

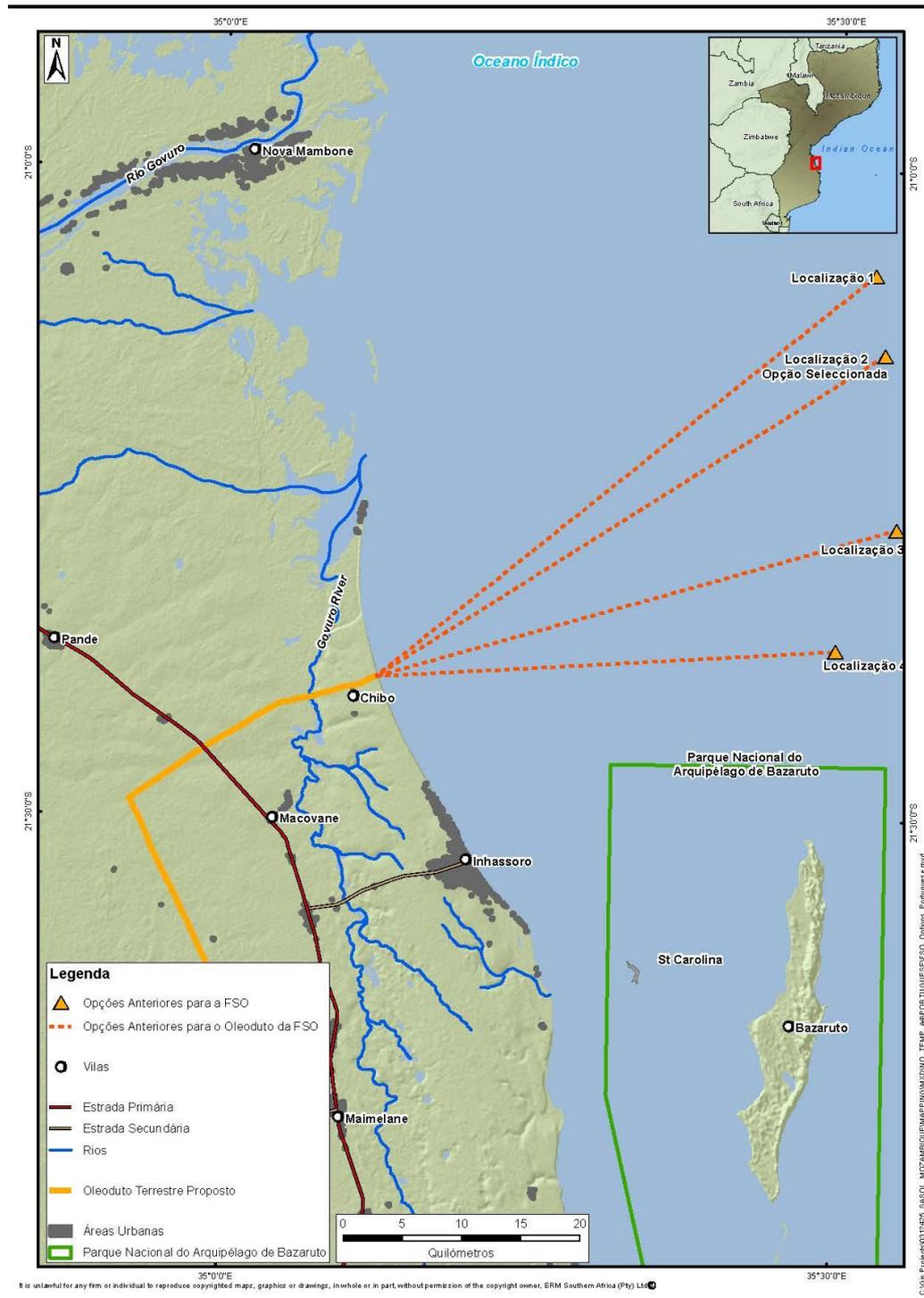
- Segundo previsto, nem a FSO nem os navios aliviadores terão qualquer impacto visual sobre a Ilha de Bazaruto (em relação a elevação acima do nível do mar);
- Disponibilização de uma profundidade de água suficiente para proporcionar uma área livre de manobras para a aproximação e partida seguras dos navios aliviadores; e
- Minimização do comprimento total do oleoduto em comparação com as opções de localização da FSO mais para norte da Ilha de Bazaruto.

Na determinação da rota *marinha*, foram utilizados os critérios indicados a seguir, sendo que a razão fundamental para a selecção da rota marinha para o oleoduto é a localização da área rebaixada em terra, e a localização da FSO:

- Distância mínima entre a travessia da praia e o local de posicionamento da FSO;
- Minimização do comprimento do oleoduto situado em águas pouco profundas a fim de otimizar a estabilidade do mesmo;
- Evitar áreas pouco profundas indicadas em cartas náuticas (por exemplo, possíveis afloramentos de recifes de corais);
- Minimização dos impactos nos tapetes de ervas marinhas (que muitas vezes estão associados com a presença de dugongos) através da selecção de aproximação à costa de forma a atravessar o ponto mais estreito dos tapetes de ervas marinhas; e
- Evitar os canais de navegação existentes.

Antes da construção do oleoduto será realizado um levantamento marinho a fim de recolher informação necessária para confirmar a localização final da FSO e a rota marinha do oleoduto.

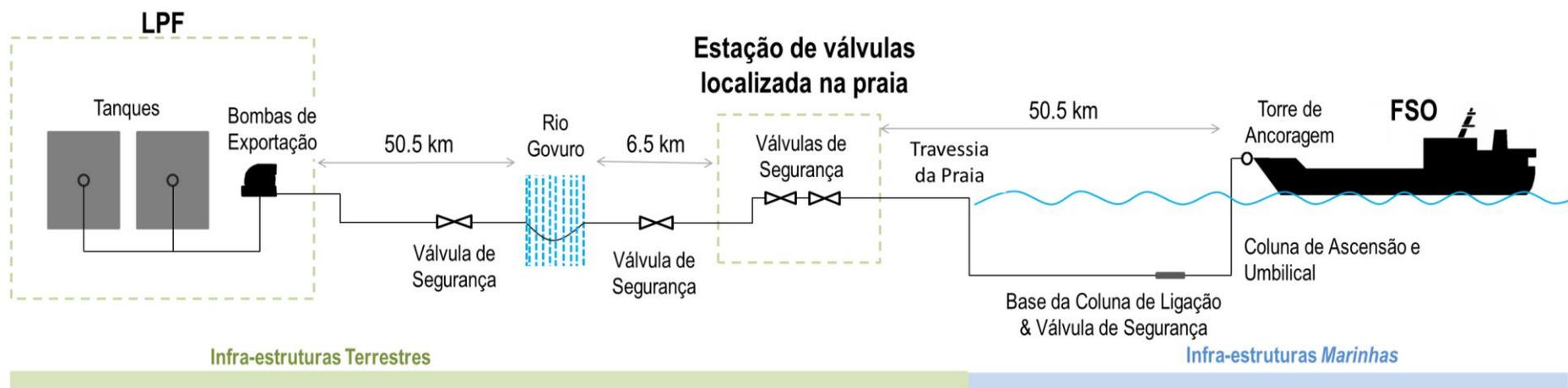
Figura 2.3 Alternativas Avaliadas para a Localização da FSO



2.6 INSTALAÇÕES E INFRA-ESTRUTURAS DO PROJECTO

O Projecto inclui as seguintes instalações e infra-estruturas, ilustradas na Figura 2.4 a seguir. Todas as infra-estruturas e equipamentos do Projecto terão uma vida útil de 15 anos.

Figura 2.4 Ilustração do Processo do Projecto do Oleoduto e da FSO da Sasol



2.6.1

Infra-estruturas Terrestre

Instalações para a Exportação de Petróleo Leve

As instalações de exportação do petróleo leve estabilizado (bombas e infra-estruturas de manutenção do oleoduto) ficarão localizadas dentro da *LPF* (*Figura 1.3*), situada adjacente à existente *CPF* de Temane. Esta incluirá um colector múltiplo, uma unidade de medição, bombas de exportação, e um lançador e receptor temporário de *pigs* (medidores de inspecção de tubagem). As bombas de exportação farão a bombagem do petróleo leve estabilizado a partir dos quatro tanques, localizados dentro da área da *LPF*, para a *FSO*.

- **Bomba de Exportação** - uma bomba que providencia pressão suficiente para transportar o petróleo leve ao longo do oleoduto.
- **Colector múltiplo** - um colector de tubulação mais largo e/ou maior ao qual ligam-se tubos mais pequenos.
- **Unidade de Medição** - uma plataforma especial onde se encontram instalados vários dispositivos e instrumentos.
- **Lançador / Receptor de Pigs** - um mecanismo instalado no oleoduto para lançar / receber *pigs* (os medidores de inspecção de oleoduto). Estes dispositivos desempenham várias operações (por ex.: limpeza, inspecção) num oleoduto sem parar o fluxo do produto transportado no mesmo.

Oleoduto terrestre

A rota do oleoduto terrestre começará na *LPF* e seguirá a rota no sentido norte do corredor existente da linha-tronco de Pande, por uma distância de aproximadamente 32km a norte de Temane.

Em geral, o terreno ao longo da linha-tronco de Pande é plano e é composto por uma mistura de áreas de agricultura de subsistência e áreas de matas. Este troço do oleoduto está alinhado ao longo do lado leste do Direito de Passagem (*ROW*) da linha-tronco durante a maior parte do troço norte-sul da rota, a fim de minimizar o desmatamento adicional necessário para a construção.

O oleoduto terrestre virará no sentido nordeste em direcção à costa, a uma distância aproximada de 33km da *LPF*. Este troço do corredor da rota atravessa um habitat praticamente intocado. Este atravessa a estrada nacional EN1 e infra-estruturas relacionadas, a uma distância de aproximadamente 8km do ponto onde o oleoduto vira, e depois, a uma distância aproximada de 10km da EN1 onde este atravessa o Rio Govuro e respectiva planície de inundação.

A uma distância aproximada de 6km do Rio Govuro o oleoduto terrestre termina na estação de válvulas localizada na praia, aproximadamente a 20km a norte de Inhassoro. Este troço da rota atravessa uma área de assentamentos rurais dispersos, machambas de subsistência e brenhas secundárias. Todo o oleoduto terrestre desde a *LPF* até à estação de válvulas localizada na praia será enterrado numa vala escavada.

Figura 2.5 Exemplo da Construção de um Oleoduto e Direito de Passagem Associado



Fonte: Golder, 2015

Serão instaladas válvulas de seccionamento da linha principal accionadas por controlo remoto, em ambos os lados da travessia do Rio Govuro, que podem ser fechadas a partir da *LPF* na eventualidade de um potencial emergência, impedindo o fluxo contínuo do produto no rio. A conduta usada será de 10 polegadas e feita de aço carbono com juntas soldadas, o que adere à especificação 5L estipulada pelo Instituto Americano de Petróleo (*API*).

- **Válvulas de seccionamento da Linha Principal** – válvulas de corte de segurança, no Rio Govuro, a fim de minimizar a quantidade de petróleo leve derramado para o rio no potencial caso de acidente devido a alguma fuga ou ruptura no oleoduto.
- **Especificação API 5L** – é uma especificação estipulada pelo Instituto Americano de Petróleo para condutas em aço carbono com juntas soldadas apropriadas para o transporte de petróleo, água e gás.

Serão implementados dois métodos diferentes de protecção do oleoduto contra a corrosão. A primeira camada de protecção do oleoduto é constituída por um revestimento de polietileno tripla camada (3 *LPE*), e a segunda camada é constituída pela introdução de uma pequena corrente eléctrica para dentro do oleoduto (conhecida como protecção catódica).

Travessia da Praia e Estação de Válvulas Localizada na Praia

O local da travessia da praia, a uma distância de aproximadamente 20km a norte de Inhassoro, inclui uma arriba com uma altura aproximada de 35m, que liga a uma praia arenosa com uma ligeira inclinação (*Figura 2.6*).

Figura 2.6 *Fotografia do Local Proposto para a Travessia da Praia*



Fonte: ERM, 2015

A estação de válvulas localizada na praia (incluindo os sistemas de reparação, testes, segurança e manutenção do oleoduto) ficará localizada a partir do topo da arriba e terá uma pegada de aproximadamente 30m x 30m. Esta estação de válvulas localizada na praia irá incluir duas ligações para um lançador /receptor temporário dos medidores de inspecção de oleodutos para fazer a inspecção em linha tanto do oleoduto terrestre como do oleoduto marinho. A função da estação de válvulas localizada na praia é isolar os oleodutos terrestre e marinho, e providenciar uma instalação para auxiliar no processo de inspecção em linha de ambos os oleodutos.

Inspecção em Linha (Pigging) - Refere-se à prática de uso de um medidor de inspecção de tubagem designado por 'pig' (do termo inglês) quando é inserido dentro de uma conduta para executar várias operações de manutenção nas condutas. Estas operações incluem, mas não se limitam, à limpeza e inspecção da conduta.

A limpeza do oleoduto será feita usando os medidores de inspecção de tubagem (*pigs*) (Figura 2.7); prevê-se que esta actividade seja executada de dois em dois anos durante o período de duração das operações. Para fins da inspecção, manutenção e monitorização do oleoduto poderão ser utilizados "*pigs* inteligentes". Os *pigs* inteligentes são instrumentos sofisticados que incluem componentes electrónicos e sensores para fazer a recolha de várias medições de dados do oleoduto a fim de identificar e monitorizar questões de integridade do mesmo.

Figura 2.7 Exemplo de um medidor de inspecção de oleoduto Típico (“Pig”)



Fonte: www.rosen-group.com

Também serão instaladas válvulas de seccionamento accionadas manualmente tanto no oleoduto marinho como no oleoduto terrestre na estação de válvulas localizada na praia, providenciando uma barreira de segurança, que isolará tanto o oleoduto terrestre como o marinho quando e se necessário. A *Tabela 2.2* e a *Caixa 2.1* apresentam um resumo das especificações e salvaguardas do desenho do oleoduto terrestre e infra-estruturas de apoio.

Válvula de seccionamento – uma válvula que irá criar uma barreira de segurança, na estação de válvulas localizada na praia, a fim de isolar tanto o oleoduto terrestre como o marinho na eventualidade de uma fuga ou de qualquer emergência.

2.6.2 Base de Apoio na Beira

A base de apoio ficará localizada no Porto da Beira, num espaço industrial existente inutilizado (local anteriormente desenvolvido) e portanto não se encontra incluído neste processo da AIA. A base de abastecimento irá providenciar todos os suprimentos, embarcação de apoio e serviços para a FSO.

Para apoiar a resposta de emergência e logística operacional da FSO estará posicionada permanentemente, fora da zona exclusiva de segurança de 500m da FSO, uma Embarcação de Apoio Marítimo (MSV) (consultar a *Secção 2.6.3*). Esta embarcação actuará como uma embarcação de vigilância a fim de assegurar que outros utilizadores marítimos permaneçam fora da zona de exclusiva de segurança de 500m da FSO e providenciem capacidade de resposta em combate a incêndios e ocorrência de derrames na eventualidade de uma potencial emergência. A MSV terá uma tripulação normal de entre 15 a 18 pessoas. Para além da MSV, uma embarcação com dupla finalidade efectuará as trocas de tripulação e providenciará apoio logístico incluindo a transferência de resíduos de e para o Porto da Beira.

Rebocador de ancoragem marinho – uma embarcação que reboca o navio aliviador para o seu posicionamento e efectua a sua ancoragem.

Esta embarcação actuará também como um rebocador de e para o

posicionamento e ancoragem da FSO. Prevê-se que esta embarcação permaneça nas proximidades do local da FSO durante aproximadamente 26 dias por mês e esta será equipada com equipamento para extinção de incêndios a bordo. A tripulação normal desta embarcação será de aproximadamente 10 pessoas.

A base de abastecimento marinho também receberá os resíduos da construção do oleoduto terrestre, e ainda os resíduos da FSO durante as fases de construção e de operação. Serão nomeados operadores de gestão de resíduos devidamente licenciados que farão a separação e eliminação dos resíduos de forma adequada, em conformidade com os requisitos legais vigentes em Moçambique.

Tabela 2.2 *Especificações do Desenho do Oleoduto Terrestre e das Infra-estruturas de Apoio*

Característica	Descrição
Diâmetro do oleoduto	10 polegadas
Enterramento do oleoduto	O oleoduto terrestre será colocado em valas e enterrado entre a LPF até à estação de válvulas localizada na praia.
Profundidade da cobertura do oleoduto	Mínimo de 1m desde o topo do oleoduto
Profundidade de colocação do oleoduto por baixo do leito do rio	Travessia sem valas 3m abaixo do leito do Rio Govuro
Tipo de material do oleoduto e revestimento	Tubo de aço carbono (API 5L x 60) Polietileno tripla camada (3 LPE)
Protecção do oleoduto contra a corrosão (protecção catódica)	Em terra - revestimento 3 LPE & protecção catódica com a introdução de corrente eléctrica No mar - revestimento 3 LPE & protecção catódica
Marcadores permanentes do oleoduto na superfície	Oleoduto terrestre, em geral intervisível ao longo da linha central do oleoduto
Vedação permanente	Vedação permanente à volta de todas as válvulas de seccionamento da linha principal, ou seja, a vedar instalações acima do nível do solo
Corredor da rota de investigação do oleoduto	700m no total
Válvulas de seccionamento da linha principal accionadas por controlo remoto	Instaladas em ambos os lados da travessia do Rio Govuro
Válvulas de seccionamento accionadas manualmente	Instaladas tanto no oleoduto marinho como no oleoduto terrestre na estação de válvulas localizada na praia
Base de apoio marinho	Localizada no Porto da Beira, num espaço industrial existente inutilizado

Caixa 2.1 *Principais Elementos de Segurança do Desenho da Conduta Terrestre e das Infra-estruturas de Apoio em Terra*

- O oleoduto terrestre será completamente enterrado a fim de evitar qualquer tipo de interferência por terceiros;
- A rota do oleoduto irá evitar, se possível, áreas terrestres com sensibilidade ambiental;
- Travessias sem valas a fim de minimizar os impactos da construção no Rio Govuro e no local da travessia da praia;
- Válvulas de seccionamento da linha principal accionadas à distância em ambos os lados do Rio Govuro para isolar a travessia na eventualidade de ocorrência de uma fuga ou de outro tipo de emergência;
- Válvulas de seccionamento accionadas manualmente na estação de válvulas localizada na praia para isolar tanto o oleoduto terrestre como o marinho na eventualidade de ocorrência de uma fuga ou de outro tipo de emergência; e
- Sistemas de protecção do oleoduto contra a corrosão e de detecção de fugas.

2.6.3 *Infra-estruturas Marinhas*

Oleoduto marinho

A rota do oleoduto marinho estende-se desde a estação de válvulas localizada na praia até uma distância marítima de aproximadamente 50km. Prevê-se que o oleoduto seja enterrado nas áreas onde a profundidade da água do mar é inferior a 10m para manter a estabilidade do oleoduto em águas de pouca profundidade. Onde possível, a rota final do oleoduto evitará áreas sensíveis como por exemplo, tapetes de ervas marinhas, recifes de corais e áreas que sejam normalmente usadas por pescadores artesanais e semi-industriais (de pequena escala).

O proposto oleoduto marinho também irá atravessar um cabo de fibra óptica (FOC) existente enterrado no mar. Serão instalados colchões de concreto no leito do mar por cima da área do cabo de fibra óptica, sobre os quais será então colocado o oleoduto, de forma a repartir a carga e a proteger o FOC contra danos. Não existem requisitos relativamente a travessias de oleodutos offshore para quaisquer infra-estruturas existentes. O oleoduto marinho será projectado de forma a facilitar a sua inspecção e limpeza. Para se alcançar este objectivo, o oleoduto será equipado com filtros receptores temporários dos medidores de inspecção de oleoduto, um na base submarina da coluna de ascensão e outro na estação de válvulas localizada na praia.

A base da coluna de ascensão ficará localizada no leito do mar, a uma distância marítima de aproximadamente 50km. Esta base da coluna de ascensão ligará o oleoduto à FSO através de uma conduta flexível designada por coluna de ascensão juntamente com um umbilical. A coluna de ascensão e o umbilical ficarão fixos na torre de ancoragem na FSO. A base da coluna de ascensão inclui uma Válvula Submarina de Isolamento (SSIV). A SSIV permite que a importação do petróleo leve estabilizado para a FSO seja isolada na base da coluna de ascensão na eventualidade de ocorrência de uma emergência. A SSIV é controlada e accionada por controlo remoto a partir da FSO através do umbilical. A SSIV constitui um sistema à prova de falhas, ou seja, caso a comunicação da FSO com a SSIV falhe, esta fechará automaticamente.

- **Válvula Submarina de Isolamento (SSIV)** – uma válvula que estabelece uma barreira de segurança, na base da coluna de ascensão e na FSO, a fim de minimizar a quantidade de petróleo leve derramado no mar devido a uma potencial fuga ou ruptura no oleoduto marinho e/ou na coluna de ascensão.
- **Coluna de Ascensão** – conduta flexível que transfere o petróleo leve a partir da base da coluna de ascensão no leito do mar para a superfície.
- **Base da Coluna de Ascensão** - uma estrutura submarina de apoio a ser unida ao oleoduto e ligar ao umbilical.
- **Umbilical** - tubo flexível que providencia a potência hidráulica e os controlos para a FSO.

A Tabela 2.3 e a Caixa 2.2 a seguir, apresentam um resumo das especificações e salvaguardas do desenho do oleoduto terrestre e infra-estruturas associadas.

Tabela 2.3 Especificações do Desenho do Oleoduto Marinho e Infra-estruturas Associadas

Característica	Descrição
Diâmetro do oleoduto	10 polegadas
Enterramento do oleoduto	Enterrado onde a profundidade da água do mar seja inferior a 10m
Corredor da rota de investigação do oleoduto	700m
Zona Exclusiva de Segurança	500m durante a construção
FSO e infra-estruturas submarinas	50m de profundidade de água (a ser confirmado pelo Levantamento Marinho)
Base da coluna de ascensão	<ul style="list-style-type: none">• Desenhada para minimizar a interacção com o equipamento de pesca• Válvula Submarina de Isolamento (SSIV)• Filtro receptor recuperável dos medidores de inspecção de oleoduto

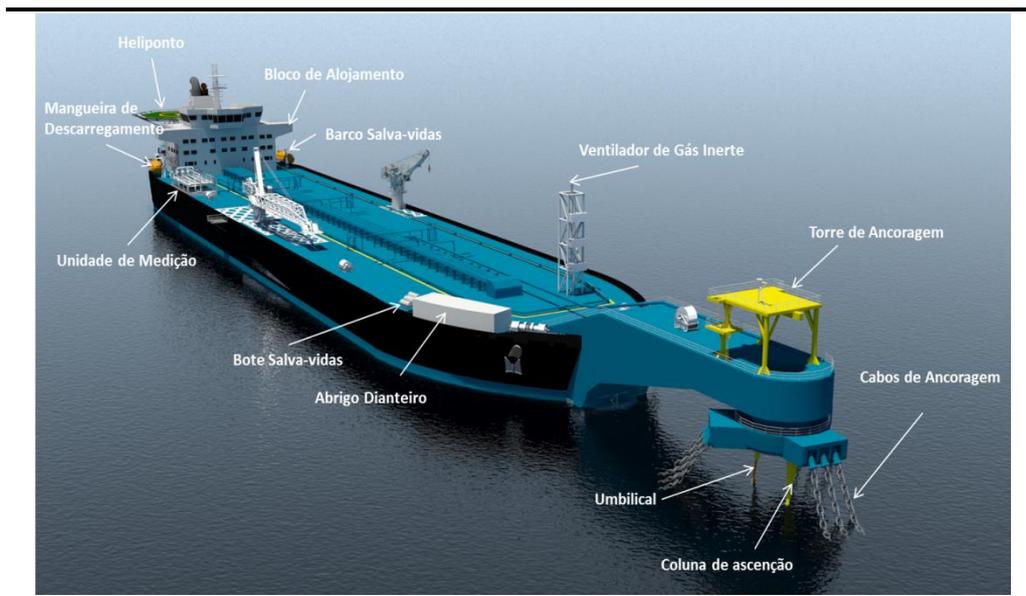
- Rota do oleoduto deve evitar, onde possível, áreas marinhas com sensibilidade ambiental;
- Zona exclusiva de segurança com uma extensão de 500m durante a construção;
- Enterrado onde a profundidade da água do mar seja inferior a 10m para providenciar estabilidade em águas de pouca profundidade;
- Desenho do oleoduto de forma a facilitar a inspecção e limpeza dentro do mesmo;
- Colchões de concreto colocados sobre o cabo de fibra óptica (FOC) antes da instalação do oleoduto; e
- SSIV na base da coluna de ligação para fechar o fornecimento de petróleo leve na eventualidade de uma emergência.

Unidade Flutuante de Armazenamento e Exportação (FSO) e Torre de Ancoragem A FSO (Figura 2.8) ficará localizada no Canal de Moçambique a norte da Ilha de Bazaruto e como tal estará sujeita à aderência às regras e regulamentos do Governo de Moçambique bem como a quaisquer tratados internacionais aos quais Moçambique é signatário. A FSO irá provavelmente ser um navio-tanque convertido (Aframax), de tamanho médio, com entre 95 000 e 110 000 toneladas de peso morto (DWT) com uma idade inferior a dez anos na altura de conversão.

A FSO terá um comprimento aproximado de 234m e 42m de largura com um calado operacional de entre 7 a 15m (abaixo do nível da água). A FSO terá um casco duplo e um fundo duplo a fim de proteger contra qualquer perda de hidrocarbonetos armazenados na eventualidade de abaloamento ou de impacto. O desenho da FSO visa uma vida útil de serviço contínua de 15 anos sem atracagem do navio e a funcionar numa profundidade de água de 50m.

- **FSO** – uma embarcação flutuante usada para o armazenamento e descarregamento (exportação) de petróleo leve estabilizado para navios aliviadores
- **Sistema de Torre de Ancoragem** – é constituído por um sistema de torre giratória que está integrada numa embarcação e fixa permanentemente ao leito do mar por meio de um sistema de ancoragem. Este sistema permite que a embarcação gire em redor da parte fixa da torre em sentido da direcção das águas do mar quando a FSO requer protecção contra ventos fortes, ondas e correntes fortes.

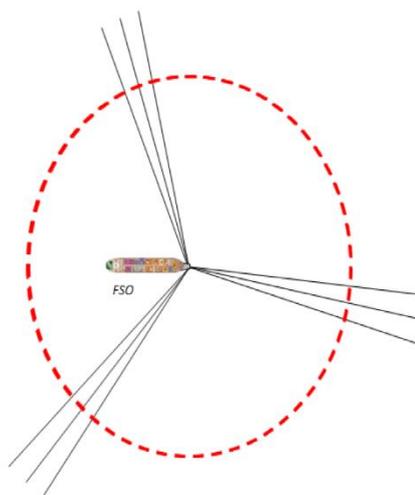
Figura 2.8 *Unidade Flutuante de Armazenamento e Exportação (FSO)*



A FSO terá acomodação para uma tripulação de 50 elementos a fim de permitir a presença de suficientes tripulantes a bordo durante períodos que requerem um nível elevado de efectivos, como é o caso da montagem e conexão inicial e da fase de colocação em funcionamento. Os níveis normais de efectivos irão necessitar de 35 a 38 elementos de pessoal a bordo (POB) durante as operações. Os alojamentos da tripulação ficarão localizados na ré (parte traseira) da FSO.

A FSO estará permanentemente ancorada no leito do mar, dentro da Zona Exclusiva de Segurança de 500 m, usando um Sistema de Torre de Ancoragem montado na proa externa (Figura 2.10), em conformidade com os requisitos de manutenção de posicionamento especificados no padrão ISO-19007-1. O sistema de ancoragem será instalado na parte dianteira da FSO.

Figure 2.9 *Representação Esquemática da Zona Exclusiva de Segurança de 500 m da FSO*



Os cabos de ancoragem estender-se-ão desde a torre até às âncoras no leito do mar. O Sistema de Torre de Ancoragem da FSO irá necessitar de nove correntes de ancoragem dispostas em três feixes e nove âncoras. As âncoras ficarão localizadas a um raio de aproximadamente 900m da torre.

Será instalado um Sistema de Amarração de Cabos para Descarregamento tipo Tandem com uma Mangueira de Descarga na popa da FSO. A Mangueira de Descarga terá uma carcaça dupla para conter potenciais derrames da carcaça principal caso esta falhe.

Figura 2.10 Sistema de Torre de Ancoragem (TMS)



A FSO, incluindo o Sistema da Torre de Ancoragem (TMS), será classificada, ou seja, projectada em conformidade com os requisitos aplicáveis aos membros da Associação Internacional das Sociedades de Classificação (IACS). Uma sociedade de classificação é uma organização não-governamental que estabelece e mantém os padrões técnicos para a construção e operação de navios e de estruturas marinhas. Esta sociedade faz também a validação de que a construção está conforme estes padrões e efectua ainda inspecções de cinco em cinco anos a fim de assegurar uma conformidade contínua aos padrões estabelecidos.

A FSO terá uma Autoridade do Estado de Bandeira . O Estado de Bandeira tem a autoridade e a responsabilidade de aplicar os regulamentos em embarcações registadas sob a sua bandeira, incluindo o que se relaciona com inspecções, certificação, segurança e prevenção de poluição. A FSO irá aderir a todas convenções, decretos, códigos, regras e regulamentos nacionais e internacionais aplicáveis, incluindo:

- Convenção Internacional para Salvaguarda de Vida Humana no Mar (SOLAS);
- Convenção Internacional para Linhas de Carga;
- Convenção Internacional sobre a Arqueação de Navios;
- Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição Causada por Navios (MARPOL73/78);
- Regulamento Internacional para Evitar Abalroamentos no Mar; e
- Regulamento para Comunicações Marítimas.

Tabela2.4 *Especificações do Desenho da FSO*

Característica	Descrição
Dimensões da FSO	234m de comprimento 42m de largura Calado operacional (7 a 15m)
Profundidade da água no local da FSO	50m
Construção do Casco	Construção com Casco Duplo com Tanques de Combustível Duplos
Tipo de ancoragem	Torre externa permanente de ancoragem, 9 âncoras e correntes
Capacidade de Armazenamento	500 000 barris
Taxa de Carregamento	15 000 barris de petróleo leve estabilizado por dia
Taxa de Descarregamento	300 000 barris durante um período de 24 horas
Zona Exclusiva de Segurança	500m
Pessoas a Bordo (POB)	50 (máximo) 35 a 38 (operações normais)
Idade Mínima da embarcação:	Menos de 10 anos na altura de conversão
Vida útil em serviço	15 anos

Caixa2.3 *Principais Aspectos de Segurança incluídos no Desenho da FSO*

- Construção com casco duplo para proteger contra fugas de hidrocarbonetos na eventualidade de um impacto ou abalroamento;
- Petróleo leve estabilizado armazenado dentro de 12 tanques de armazenamento interno individuais a fim de minimizar a perda de inventário na eventualidade de um impacto ou colisão;
- FSO localizada de forma a minimizar a sua visibilidade;
- O Sistema de Torre de Ancoragem minimiza a pegada no leito do mar;
- Uma zona exclusiva de segurança de 500m em redor da FSO e da área de ancoragem ;
- O Sistema de Torre de Ancoragem permite que um movimento giratório da FSO (ou segundo o cata-vento) de acordo com as condições do mar e a direcção do vento e é desenhado para funcionar com segurança em condições meteorológicas ciclónicas extremas; e
- Medidas de prevenção de derrames no sistema de manuseamento de carga.

2.7 *ESPECIFICAÇÃO DAS FASES DO PROJECTO*

As actividades planeadas durante a vida útil do Projecto encontram-se resumidas na *Figura 2.11* e descritas no texto a seguir.

Figura 2.11 Fases do Projecto e Actividades Associadas



2.7.1

Fase 1: Trabalhos de Preparação

Preparação do Local

A preparação do local em terra inclui a desminagem, desmatamento e a remoção da camada arável do solo, e respectivo empilhamento do solo removido ao longo do corredor do oleoduto terrestre. Pode ser necessário fazer-se alguma desmatação da vegetação costeira nas proximidades da estação de válvulas localizada na praia. Esta vegetação será posteriormente restabelecida em conformidade com uma versão actualizada do PGA existente para a Construção de Infra-estruturas (Golder, 2014a) relativamente às actividades do Projecto de Desenvolvimento no âmbito do APP e de Produção de GPL.

Com relação à rota do oleoduto marinho será feito uma avaliação de existência de detritos no leito do mar antes da instalação do oleoduto marinho, das infra-estruturas submarinas e da FSO. Quaisquer detritos e equipamento de pesca

encontrado ao longo do corredor do oleoduto marinho e na área de localização da FSO serão removidos ou evitados.

Acampamentos e Áreas para Estaleiros das Obras

Durante a duração das actividades de construção, serão estabelecidos acampamentos e áreas para estaleiros das obras nas proximidades da CPF, ao longo do alinhamento do corredor do oleoduto e perto da costa. A Sasol tenciona usar acampamentos e áreas de estaleiros das obras existentes nesta área dependendo da sua disponibilidade durante a construção. Estes acampamentos serão utilizados pelos trabalhadores envolvidos nas actividades de construção e prestação serviços de apoio, incluindo escritórios, clínicas, oficinas, armazéns, alojamento, cozinhas e instalações sanitárias.

Alargamento e Manutenção de Estradas de Terra Batida e do Direito de Passagem do Oleoduto

A estrada de terra batida existente a partir de Inhassoro em direcção a norte ao longo da costa será usada para providenciar acesso às viaturas de construção à área de travessia da praia e à estação de válvulas localizada na praia, e pode necessitar de um alargamento adicional bem como nivelamento. Será estabelecido um trilho de acesso à área de Direito de Passagem (ROW) e ao longo da mesma, que será mantido durante o ciclo de vida útil das operações. Também existe a possibilidade de se fazer a instalação de uma ponte temporária a atravessar o Rio Govuro a fim de minimizar o impacto do tráfico de construção sobre as infra-estruturas locais de transporte. A ponte temporária será instalada num local apropriado nas proximidades da travessia do oleoduto de forma a permitir que as viaturas se movimentem no ROW do oleoduto e a limitar o aumento de tráfego rodoviário.

Instalação das Ancoragens marinhas, da Coluna de Ascensão e do Umbilical

A torre de ancoragem, âncoras e cabos das âncoras, coluna de ascensão e umbilical serão instaladas *no mar* usando um Rebocador de ancoragem marinha e embarcações de apoio antes da chegada da FSO ao seu local de ancoragem. As técnicas de Instalação serão confirmadas e discutidas no REIA.

2.7.2 Fase 2: Actividades de Construção

Construção do Oleoduto

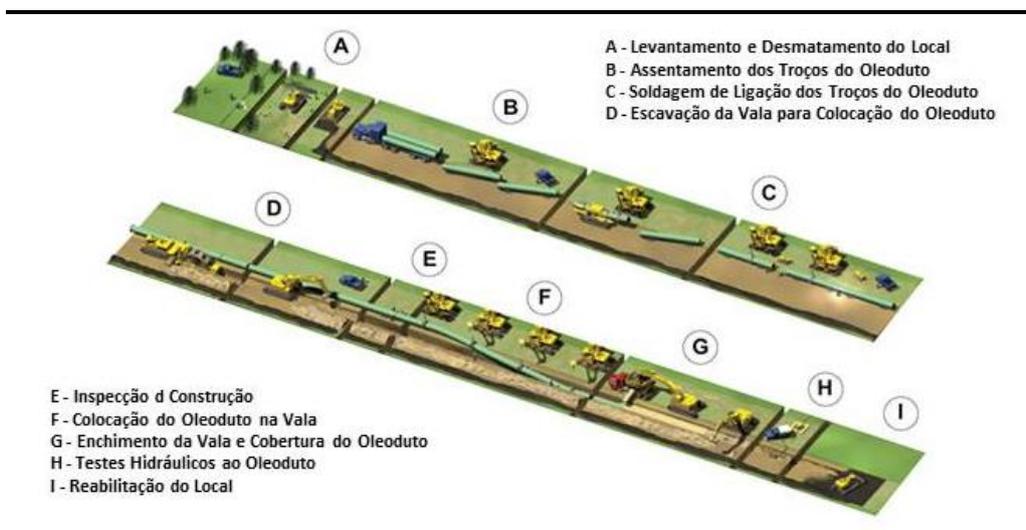
A metodologia preferida para a construção do oleoduto terrestre desde a LPF até à estação de válvulas localizada na praia é usar técnicas padrão de construção e o oleoduto deve ser enterrado em valas escavadas (*Figura 2.12*).

A Servidão / Zona de Protecção Parcial (ZPP) está planeada para ter 50m ou menos de largura. A Servidão / ZPP é a faixa de terreno onde o oleoduto ficará localizado, e exige que qualquer outra entidade que tencione realizar qualquer actividade ou construir qualquer infra-estrutura dentro da servidão

/ ZPP do oleoduto solicite a autorização prévia do detentor do certificado (Sasol).

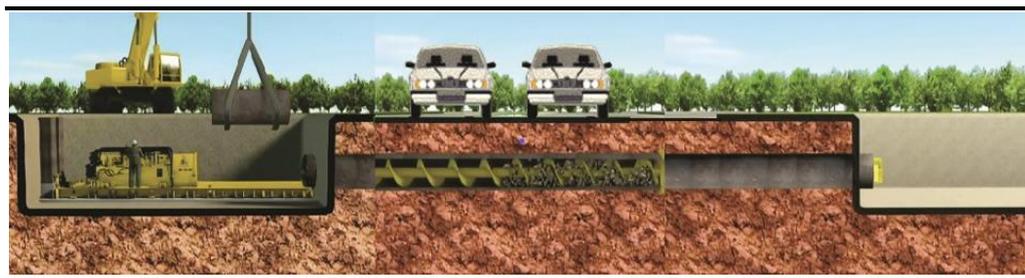
Para além da Servidão do Oleoduto / ZPP está planeada uma Zona de Segurança, que significa uma faixa adicional de 50m em ambos os lados da servidão do oleoduto, e que pode ser otimizada caso necessário. A Zona de Segurança é uma área onde será restrita a construção de habitações ou outros tipos de infra-estruturas. A camada decapada de solo será empilhada ao longo da rota do oleoduto no Direito de Passagem do mesmo, e será então restabelecida após a completção das actividades de construção do oleoduto. A metodologia *Auger Bore* (Perfuração Horizontal com hélice contínua) constitui a metodologia preferida de construção para a travessia da estrada EN1 e travessia do Rio Govuro. Prevê-se que a Perfuração Horizontal com hélice contínua seja completada dentro da área do Direito de Passagem com uma largura de 50m. A profundidade da perfuração horizontal é determinada pelas condições geotécnicas encontradas e pela capacidade da empreiteira, mas será de aproximadamente 3m abaixo do leito do Rio Govuro. Após a instalação do oleoduto, os furos de perfuração horizontal serão aterrados segundo o nível original e reabilitados.

Figura 2.12 *Corte Transversal da Escavação Típica de Valas e Enterramento de um Oleoduto*



Fonte: *Association of Oil Pipelines (AOPL)*

Figura 2.13 *Exemplo da Técnica de Auger Bore (Perfuração Horizontal com Hélice Contínua) para a Travessia de uma Estrada*



Fonte: US Department of Transportation (Federal Highways Administration)

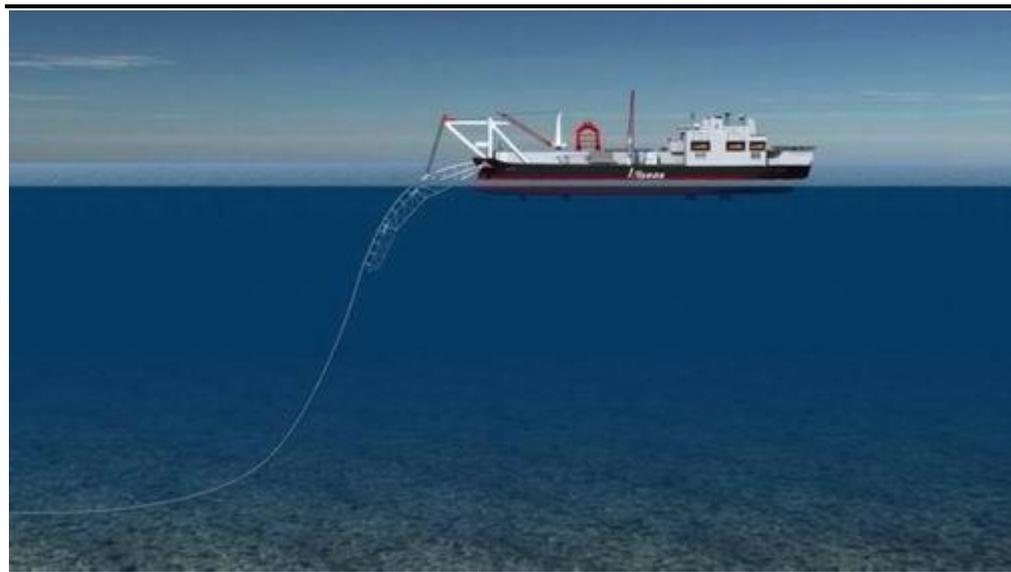
A metodologia preferida (sujeita à avaliação geotécnica na zona costeira) para a construção do oleoduto desde a estação de válvulas localizada na praia até aproximadamente 600m do mar é usar a técnica de Perfuração Direccional Horizontal (*HDD*). Esta técnica utiliza um método de perfuração orientado e sem necessidade de escavar valas para a instalação subterrânea de infra-estruturas, que irá permitir que o oleoduto seja instalado por baixo da praia e da linha costeira imediata sem qualquer exposição à superfície durante a construção.

As lamas e aparas de perfuração serão devolvidas através do furo para a estação de válvulas localizada na praia, e as lamas serão separadas e reutilizadas, e as aparas serão eliminadas em conformidade com o PGA para a Construção de Instalações.

O resto do oleoduto marinho será instalado usando um batelão especial para a colocação de condutas. O tipo de batelão que irá muito provavelmente ser usado é um batelão tipo *S-lay* ancorado, conforme ilustrado na *Figura 2.14*. Os batelões apropriados têm tipicamente um comprimento entre 120 e 150m, que inclui uma longa estrutura de apoio saliente, designada por *stinger*. A embarcação manterá o posicionamento e velocidade correctos usando âncoras. Os troços do oleoduto serão transportados para o batelão de posicionamento das condutas em troços de 12m de comprimento por um batelão separado.

O batelão de colocação das condutas une as várias secções das condutas soldando-as, e aplicando depois um revestimento por cima do aço nu como parte do sistema de protecção do oleoduto contra a corrosão. À medida que o oleoduto vai ficando mais longo, a embarcação vai avançando de forma a colocar progressivamente a conduta no leito do mar. Depois de se finalizar a colocação das condutas marinhas, será instalada a base da coluna de ascensão no ponto de junção da linha adutora. Estas técnicas de construção serão confirmadas e discutidas no Capítulo de Descrição do Projecto do REIA.

Figura 2.14 *Exemplo de um Batelão para Colocação de Conduitas para a Instalação do Oleoduto marinho*



Fonte: www.2b1stconsulting.com

Construção da FSO / Torre de Ancoragem e comissionamento mecânico

A construção e conversão da FSO incluindo o fabrico do casco, dos costados, integração da torre de ancoragem e comissionamento em terra serão concluídas num Estaleiro de Construção designado.

A Torre de Ancoragem será fabricada separadamente noutras instalações e transportada para um estaleiro de construção designado para a sua integração e colocação em funcionamento. Durante a construção deve-se confirmar que todos os trabalhos completados sejam submetidos a testes e que seja obtida a certificação de comissionamento mecânico exigido antes da entrega dos sistemas à equipa de colocação em funcionamento. O comissionamento mecânico requer que todas as actividades de construção e de instalação relacionadas, mas não limitadas, ao equipamento, condutas, serviços eléctricos, instrumentação/ controlo e serviços afins sejam fisicamente finalizados e que sejam efectuadas inspecções de verificação/ testes a um nível considerado aceitável para a Sasol.

Serão executados trabalhos adicionais de construção para o desenvolvimento e comissionamento da base de apoio marinho no Porto da Beira e Embarcação de Apoio Marítimo (MSV).

Prevenção de Acesso

Relativamente às actividades de construção o acesso para as áreas de construção já existente, as mesmas não terão alteração. No entanto, o acesso ao corredor do oleoduto durante as actividades de construção, especificamente

nas frentes de trabalho da obra e nas valas abertas, será limitado a fim de garantir a segurança do público. Durante a construção, qualquer impedimento ao acesso será discutido com as partes afectadas e serão estabelecidas rotas alternativas por decisão consensual com a Sasol.

Durante a instalação do oleoduto marinho e das infra-estruturas submarinas incluindo o sistema de ancoragem será estabelecida uma zona exclusiva de segurança com um raio de 500m em redor das instalações e das embarcações de apoio.

Durante as fases de trabalhos de preparação e de construção, não será permitido o acesso à zona exclusiva de segurança a navios, barcos de pesca e outras embarcações. Esta zona exclusiva de segurança será patrulhada por embarcações de apoio a funcionarem na área.

2.7.3

Fase 3: Pré-Comissionamento e Comissionamento

Comissionamento do cais da FSO e Testes no Mar

As actividades de comissionamento em terra (cais) serão finalizadas no Estaleiro de Conversão antes da partida da FSO de forma a confirmar que todos os sistemas exigidos pela Classe designadas sejam satisfatoriamente entregues para operações. O comissionamento da FSO incluirá também um período de testes no mar.

Logo que os sistemas estejam a funcionar adequadamente a FSO será entregue à gestão de operações pelo período de duração do transporte para o local da instalação em Moçambique.

Transporte, Instalação e Conexão da FSO

A FSO partirá das instalações de conversão do navio-tanque (localização a ser confirmada) em completa aderência aos requisitos relativos a Classe e Bandeira (*Secção 2.6.3*) e será rebocada ou deslocada por autopropulsão para a localização da FSO.

Após a chegada da FSO à área designada, e estando disponíveis condições meteorológicas adequadas, uma embarcação de apoio apanhará os cabos de ancoragem que forma pré-colocados no leito do mar e fará a ligação destes à TMS. Depois da ligação do último cabo de ancoragem, a FSO será classificada com uma instalação. Após se ter finalizado a sua instalação, a FSO será ligada às infra-estruturas submarinas, nomeadamente o umbilical e a coluna de ascensão.

Estando completada a FSO e a ligação dos sistemas submarinos, ambos sistemas podem ser integrados e feita a colocação integral em serviço, nomeadamente pode iniciar a introdução de hidrocarbonetos.

Pré-comissionamento e Comissionamento do Oleoduto

Antes do início normal de operações do oleoduto, este será submetido a um teste de resistência e preparado para a introdução de petróleo leve estabilizado. Isso irá exigir os passos indicados a seguir:

- Limpeza inicial do oleoduto;
- Enchimento do oleoduto com água;
- Testes hidráulicos (teste da resistência do oleoduto através da introdução de água à pressão no mesmo);
- Desumidificação do oleoduto; e
- Enchimento do oleoduto com petróleo leve estabilizado (Colocação em Serviço).

Serão introduzidos medidores de inspecção de oleoduto no oleoduto para efectuar a limpeza do mesmo, e confirmar que a qualidade do oleoduto está em linha com os limites aceitáveis. O oleoduto será então enchido com água para os testes hidráulicos.

Para se encher o troço terrestre do oleoduto, serão necessários cerca de 3 000 m³ de água doce. Os furos existentes presentemente usados pela Sasol constituirão a fonte preferida de água e estes podem ser complementados com poços novos caso não exista um fornecimento suficiente de água doce para a realização dos testes. A água será extraída dos furos a uma taxa baixa de extracção (aproximadamente 0.03 m³/s) antes de ser bombeada para dentro do oleoduto.

Serão necessários aproximadamente 3 000 m³ de água do mar para o enchimento do oleoduto marinho, sendo esta água extraída do mar no ponto de localização da FSO a uma taxa baixa de extracção e com o uso de filtros ou telas de exclusão a fim de minimizar a entrada de vida marinha. Logo que o oleoduto esteja cheio, este e o equipamento submarino serão submetidos a testes hidráulicos a fim de confirmar que a integridade estrutural do oleoduto e para verificar se existem fugas. Os troços terrestre e marinho do oleoduto serão submetidos separadamente aos testes hidráulicos.

A água usada para os testes dos troços terrestre e marinho do oleoduto será filtrada e tratada com uma mistura de produtos químicos formulados para minimizar a corrosão do oleoduto.

Os produtos químicos e aditivos específicos que irão ser usados serão seleccionados em conformidade com os sistemas de classificação aprovados a nível internacional, com a intenção de usar produtos químicos que sejam menos nocivos ao ambiente.

Logo que os testes hidráulicos tenham sido finalizados para ambos os troços do oleoduto, todo o oleoduto será desidratado. Será feita uma descarga de aproximadamente 6 000 m³ de água trata da FSO durante um período de cerca

de 24 horas. A desumidificação irá necessitar de inspecção em linha a fim de remover a água do oleoduto, e os medidores de inspecção de oleoduto utilizados tanto serão accionados por ar comprimido ou por petróleo leve (ou seja, durante a colocação do oleoduto em funcionamento).

A colocação do oleoduto em funcionamento (enchimento com hidrocarbonetos) não será iniciada até que a *FSO* esteja ligada ao oleoduto e todo o sistema seja aceite como estando pronto a entrar em serviço pela Sasol. A colocação do oleoduto em funcionamento será feita através do enchimento do oleoduto com petróleo leve estabilizado transportado da *LPF* fazendo primeiro a deslocação de um medidor de inspecção de oleoduto através do oleoduto terrestre e depois do oleoduto marinho até à *FSO*. A operação de enchimento será acompanhada através de medições cuidadosas do volume de petróleo leve estabilizado introduzido no oleoduto.

2.7.4 *Fase 4: Actividades Operacionais*

Armazenamento e Exportação de Petróleo Leve

A *FSO* receberá um fluxo contínuo de petróleo leve estabilizado provindo da *LPF*. A *FSO* terá um sistema de Gás Inerte (GI) e de ventilação, cuja função é manter, permanentemente, uma atmosfera não explosiva nas áreas de armazenamento, recepção e tanques de depósito da carga.

A ventilação dos tanques na *FSO* irá ocorrer durante o carregamento à medida que os tanques são enchidos com petróleo leve estabilizado e o gás localizado por cima do petróleo leve estabilizado é deslocado. A composição do gás ventilado irá variar dependendo da fase de carregamento. No início do enchimento do tanque, o gás inerte será quase todo retirado; a seguir enquanto uma mistura de gás inerte e de vapores de hidrocarbonetos (compostos orgânicos voláteis) será retirada à medida que o tanque enche. A maior parte dos vapores residuais de hidrocarbonetos no petróleo leve estabilizado será removida através do processo de estabilização na *LPF*.

Será desenvolvido um Plano de Gestão de Compostos Orgânicos Voláteis (COV) em conformidade com o Anexo VI da MARPOL (Prevenção da Poluição Atmosférica Causada por Navios) para o armazenamento do petróleo leve estabilizado a bordo da *FSO* com o objectivo de minimizar as emissões COV através de procedimentos eficazes de controlo e de manutenção.

O sistema de carga a bordo da *FSO* terá capacidade para isolar, de forma independente, qualquer tanque para inspecção, manutenção e reparações sem interromper o uso dos outros tanques tanto para carregamento como para o descarregamento.

Operações de Descarregamento

O petróleo leve estabilizado armazenado na FSO será descarregado periodicamente através de uma mangueira de descarga de carcaça dupla para um navio aliviador posicionado por trás da FSO (ou seja, em tandem) (Figura 2.15). Serão aplicadas zonas de segurança dupla durante as operações de descarregamento com a aplicação de uma zona exclusiva de segurança com um raio de 500m em redor da FSO e do navio aliviador.

Figura 2.15 Descarregamento da FSO para o Navio Aliviador

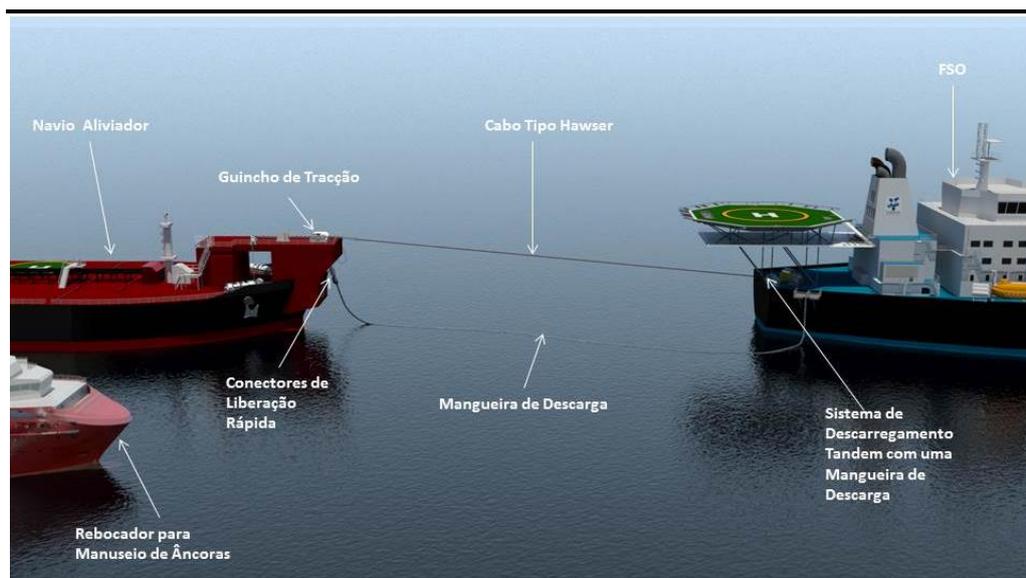
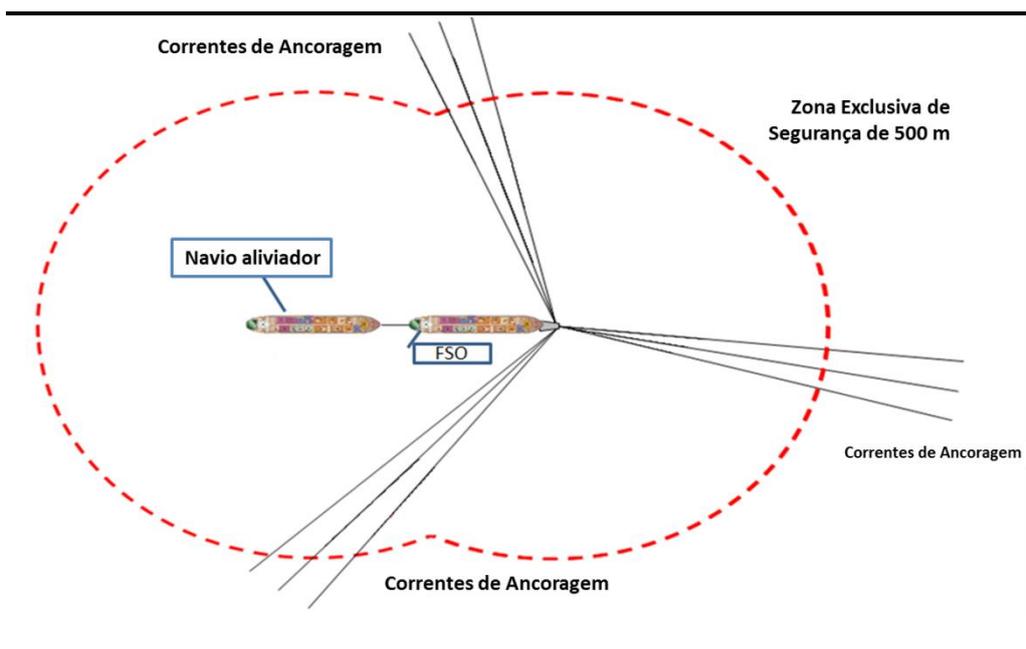


Figura 2.16 Esquema da Zona Exclusiva de Segurança Dupla -FSO e Navio Aliviador



Antes da adjudicação dos contractos para o descarregamento para exportação, a Sasol fará uma avaliação completa da adequabilidade dos navios aliviadores para a transferência segura do petróleo leve. Os navios aliviadores terão que aderir à Apólice de Seguros Marítimos (*MAP*) da Sasol que rege todos os requisitos de descarregamento. A Sasol fará a elaboração da *MAP* para as operações de descarregamento, a qual incluirá as disposições necessárias relativas à formação e competência da tripulação, manutenção da embarcação e resposta de emergência durante incidentes marinhos.

De forma a garantir que os trabalhadores a bordo da *FSO* possuam a competência para executar as suas funções, a Sasol fará o desenvolvimento de um Sistema de Gestão de Garantia de Competências (*CMAS*) integrado no plano de Prontidão e Garantia Operacional para o Projecto.

A capacidade do sistema de exportação da *FSO* será projectada de forma a minimizar a período de descarregamento. O descarregamento da carga de 300 000 bbls levará, tipicamente, 24 horas a efectuar, incluindo as operações de conexão e desconexão. O descarregamento da *FSO* através dos navios aliviadores será executado em cada 20 a 28 dias. Os sistemas de ancoragem dos navios aliviadores serão equipados com um Gancho de Liberação Rápida (do inglês *Quick Release Hook*).

Este conjunto *QRH* será instalado em conformidade com as directrizes do Fórum Marinho Internacional de Companhias Petrolíferas (*OCIMF*), integrado no sistema de manuseamento de carga. O *QRH* desligará automaticamente caso o nível de cargas seguras a serem descarregadas seja excedido durante o descarregamento.

O sistema de carga da *FSO* será projectado e operado para minimizar derrames de petróleo leve estabilizado resultantes de quaisquer danos ao casco do navio ou ao sistema de manuseamento de carga. As medidas de prevenção de poluição incluem:

- Plataforma *FSO* com casco duplo (ou seja, com duas camadas completas de superfície impermeável do casco caso o casco exterior fique danificado e apresente fugas);
- Mangueira de descarga de carcaça dupla montada com um acoplamento de engate auto-vedante, à prova de fugas;
- Válvula de bloqueio de emergência para o sistema de exportação da carga;
- Lavagem da mangueira para os tanques a bordo após a finalização do descarregamento; e
- Procedimentos de inspecção e manutenção de mangueira.

Adicionalmente, as embarcações de apoio e a *FSO* terão equipamento de combate a incêndios e de resposta a derrames a bordo, em conformidade com os requisitos da classe, a fim de reagir a potenciais derrames operacionais resultantes de pequenas fugas, queda de objectos, transferência e armazenamento de gásóleo, e incidentes relacionados com as actividades de

descarregamento. Haverá também um sistema de Encerramento de Emergência (*ESD*) e um sistema de detecção Fogo e Gás (*F&G*). A base da coluna da ascensão terá uma Válvula Submarina de Isolamento (*SSIV*), que actuará como um sistema de segurança à prova de falhas que proporciona a paragem do fluxo do petróleo leve estabilizado a ser transportado para a *FSO* na base da coluna de ascensão por controlo remoto a partir da *FSO*

Produção de Energia Eléctrica e Serviços de Apoio¹ na FSO

A produção da energia eléctrica principal na *FSO* será feita através de geradores a gasóleo, alimentados com Gasóleo Marítimo. As especificações exactas serão determinadas numa altura posterior durante a fase conceitual do projecto de engenharia e definidas em mais detalhe no Capítulo sobre a Descrição do Projecto no REIA.

A *FSO* irá incluir os sistemas marinhos e de serviços de apoio a bordo:

- Sistemas de Ar (ou seja, sistemas que utilizam ar comprimido);
- Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado (*AVAC*);
- Sistemas de arrefecimento de água;
- Sistema de água potável;
- Sistemas de combustível;
- Estação de tratamento de águas de lastro;
- Sistema de lavagem de petróleo bruto, para a lavagem dos tanques de carga;
- Sistemas de drenagem equipados com equipamento de monitorização de descarga de óleo; e
- Estação de tratamento de águas de esgotos.

Os serviços de apoio a bordo da *FSO* dependerão da embarcação que for seleccionada e da capacidade da embarcação para providenciar esses serviços. Serão providenciados mais detalhes sobre os serviços de apoio a bordo no REIA.

2.7.5

Fase 5: Desmobilização

O equipamento e as instalações serão desmobilizadas no final da vida económica do Projecto, que se prevê seja de 15 anos a partir da primeira produção de petróleo leve estabilizado.

A desmobilização marinha irá envolver a consolidação da segurança da *FSO*, do oleoduto marinho e das instalações associadas bem como a remoção de todas as infra-estruturas excepto o oleoduto. O desenho das infra-estruturas submarinas irá permitir a remoção de todas as construções submarinas em conformidade com as melhores práticas internacionais e com a legislação

¹ São serviços de apoio a bordo, todos aqueles necessários para dar suporte as operações desenvolvidas a bordo do navio.

nacional, para a sua possível reutilização e reciclagem em terra. Os umbilicais e as colunas de ascensão serão recuperados e descartados em terra usando os procedimentos normais de gestão de resíduos da Sasol, preparados como parte do Plano de Desmobilização geral, para equipamento potencialmente contaminado por petróleo.

A FSO será separada das linhas de ancoragem, as quais serão colocadas no leito do mar. A FSO será então rebocada do seu posicionamento como plataforma de operação para um estaleiro designado. As linhas de ancoragem e as âncoras serão recuperadas, de uma forma semelhante a como foram instaladas. Estas serão descartadas em terra usando os procedimentos normais de gestão de resíduos da Sasol. A estratégia geral para a desmobilização da FSO e da estrutura de ancoragem é assegurar um impacto mínimo permanente no ambiente marinho e outros utilizadores do mar.

A desmobilização em terra envolve consolidar a segurança de todas as instalações terrestres juntamente com a remoção de todas as infra-estruturas acima do nível do solo que não voltarão a ser usadas. A restauração da rota do oleoduto terrestre e do ROW será feita em conformidade com os requisitos regulamentares e os estipulados na licença.

A estratégia geral para a desmobilização do Projecto é assegurar um impacto mínimo no ambiente terrestre e marinho e a outros utilizadores da Área do Projecto. Portanto, a remoção será feita de forma a evitar quaisquer efeitos adversos significativos. Durante a Fase da AIA será desenvolvido um Plano de Desmobilização e Reabilitação (PDR), que será sujeito a uma revisão e actualização dois anos antes do final da vida útil do Projecto. A desmobilização será executada de forma a cumprir, no mínimo, os requisitos regulamentares vigentes nessa altura.

O PDR constitui um requisito da legislação nacional de Moçambique (Lei dos Petróleos 21/2014) e as melhores práticas internacionais, e visa garantir que as empresas que exploram grandes unidades industriais identifiquem e estabeleçam provisões suficientes para os custos de encerramento das instalações.

2.7.6 Emissões, Descargas e Resíduos

Emissões Atmosféricas

As emissões produzidas durante as fases de trabalhos de preparação e de construção estarão relacionadas essencialmente com a poeira resultante do desmatamento e das emissões das viaturas de construção ao longo da rota do oleoduto.

Durante a fase operacional não haverá qualquer descarga de ventilação do oleoduto. As emissões durante a fase operacional serão limitadas às associadas com as bombas usadas na exportação, situadas na LPF, e com o carregamento e descarregamento da FSO. Estas últimas emissões resultarão da

produção de energia eléctrica, ventilação de gás inerte a partir dos tanques FSO e incineração de resíduos.

Estas emissões irão incluir Monóxido de Carbono (CO), óxidos de azoto (NOx) e óxidos de enxofre (SOx), Compostos Orgânicos Voláteis (COVs) e partículas em suspensão.

Ruído

As actividades de construção terrestre do Projecto e o equipamento relacionado irão aumentar o ruído na área local durante os trabalhos de preparação, e durante as fases de construção e operacional.

Durante o comissionamento e a operação será produzido algum ruído pelas bombas de exportação localizadas na LPF.

Posicionamento Dinâmico (DP) - é um sistema controlado por computador para manter automaticamente a posição e aproamento de uma embarcação por meio das hélices e dos propulsores

A FSO, embarcações de instalação, navios aliviadores e embarcações de apoio irão criar ruído no ambiente marinho durante a sua mobilização para o local e enquanto no local de serviço usando o sistema de posicionamento dinâmico. O ruído das embarcações é primariamente atribuído à cavitação das hélices e motores de propulsão (ou seja, ruídos transmitidos através do casco da embarcação).

Aumento de Tráfego

Haverá um aumento na actividade de viaturas de construção em terra, devido ao fornecimento e transporte de material da Beira e de Maputo. Serão necessários aproximadamente 200 carregamentos de camião durante um período de nove meses. Serão desenvolvidas e incluídas no PGA revisto de Construção de Infra-estruturas, as medidas de gestão de tráfego.

A construção, instalação, comissionamento e movimentação de embarcações de apoio irão aumentar o tráfego de embarcações marítimas do Porto da Beira até ao corredor do oleoduto marinho e localização da FSO.

Iluminação

A FSO ficará iluminada permanentemente por motivos de segurança e para fins operacionais e terá uma iluminação semelhante à de um navio-tanque. O local da FSO foi seleccionado de forma a minimizar o risco do impacto da iluminação nas ilhas e área continental mais perto e este aspecto será confirmado durante o Processo da AIA.

Eliminação de Resíduos Sólidos

Durante todas as fases do Projecto, serão produzidos resíduos perigosos e não perigosos tanto em terra como no mar. Toda a gestão de resíduos será feita em conformidade com os requisitos da legislação de Moçambique incluindo o Regulamento sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (*Decreto N.º. 94/2014*). Os

resíduos de construção terrestre e marinha serão geridos pelos empreiteiros de construção. Os resíduos da construção terrestre serão geridos em conformidade com o PGA existente para a Construção de Infra-estruturas. Durante a Fase da AIA será adicionada uma nova secção sobre resíduos marinhos ao PGA existente para a Construção de Infra-estruturas.

Durante a fase operacional, a maior parte dos resíduos será gerada pela operação da FSO. Estes resíduos serão incinerados ou reenviados por via marítima para a base de abastecimento marinho onde serão reutilizados ou reciclados, onde possível, ou eliminados através de empresas locais de gestão de resíduos devidamente licenciados. Os tipos de resíduos que serão produzidos e os possíveis métodos de eliminação não estão ainda confirmados.

No entanto, os tipos típicos de resíduos e os potenciais métodos de eliminação com base nas boas práticas industriais estão apresentados na *Tabela 2.5*.

Tabela 2.5: Tipos Típicos de Resíduos e Possíveis Rotas de Eliminação

Tipo	Possível Método de Eliminação
Resíduos Perigosos	
Tintas, colas, solventes	Incineração - tipicamente latas parcialmente usadas que devem ser secadas e posteriormente incineradas. Os recipientes metálicos podem ser recuperados e reciclados.
Tambores vazios que contêm resíduos perigosos	Outros - tipicamente os tambores são descontaminados em instalações apropriadas, e então enviadas para a sua reciclagem
Lubrificantes, óleos de motor, óleo hidráulico, petróleo bruto	Reciclagem ou Incineração
Transformadores, capacitores, baterias, aerossóis, filtros contaminados, trapos oleosos, refrigerantes, absorventes	Reciclagem / incineração/ outros - itens como por exemplo baterias e capacitores devem ser enviados para instalações especializadas em reciclagem.
Lamas / Líquidos / Lavagem de tanques: derrames de petróleo, metais pesados, águas de lavagem de tanques, cera usada pelos medidores de inspecção/limpeza	Reciclagem ou Incineração
Não perigosos	
Fluidos não perigosos	Aterro sanitário
Tambores metálicos / de plástico vazios, latas de tinta secas	Reciclagem/ aterro sanitário
Sucata metálica, cabos de aço, tubagem não contaminada, cabos eléctricos	Reciclagem/ aterro sanitário
Latas de alumínio, papelão, papel, madeira, borracha, plásticos, vidro, lâmpadas fluorescentes, óleo de cozinhar	Reciclagem/ aterro sanitário
Lixo de cozinha, resíduos do alojamento, resíduos do compactador	Incineração/ aterro sanitário
Águas não perigosas de lavagem do tanque	Incineração

Fonte: extraído de LMC, 2016

Eliminação das Águas Residuais Em Terra

As instalações sanitárias portáteis e os acampamentos existentes serão utilizados para providenciar instalações sanitárias para as actividades de construção em terra. As águas pluviais serão geridas nos acampamentos existentes em conformidade com os planos de gestão existentes.

Eliminação das Águas Residuais no Mar

A operação das instalações, construção e embarcações de apoio irão resultar em descargas de rotina para o mar (ou seja, águas de esgotos, resíduos alimentares, águas de porão, água de lastro e drenagem do convés).

Uma descarga única para o mar inclui um volume estimado de 6 000 m³ de águas dos testes hidráulicos do oleoduto em terra e no mar; que potencialmente contém corantes, absorvedores de oxigénio e inibidores de corrosão. Quando se faz a desumidificação dos oleodutos e das colunas de ascensão (ou seja, a sua lavagem) após os testes de pressão e tratamento, estes fluidos serão bombeados através do oleoduto para a FSO para a sua descarga no mar.

As descargas de rotina do projecto irão incluir tipicamente: águas de esgotos, águas cinza, resíduos alimentares, drenagem do convés, águas de porão, água de lastro, água salobra e água de arrefecimento. Os volumes antecipados de descarga e os métodos de tratamento serão avaliados durante o processo da AIA. Os fluxos de descarga serão tratados consoante os padrões nacionais e internacionais exigidos (por ex., MARPOL 73/78) antes da sua descarga.

2.7.7

Uso de Água Doce

É provável que a água para o pessoal de construção e para as actividades de construção seja providenciada através dos existentes poços de água subterrânea da Sasol perto da CPF e se possível, das áreas de desenvolvimento de poços no âmbito do APP. Antes da construção, a Sasol procederá à verificação do volume de água exigido e a sua possível disponibilidade a partir dos furos de água existentes, aquíferos e fontes adicionais que possam ser necessárias.

Será providenciada água potável engarrafada à tripulação na FSO e em todas as outras embarcações. Toda a outra água necessária para as embarcações de abastecimento será providenciada por uma fonte local de água a ser confirmada no REIA.

2.7.8

Mão-de-Obra, Equipamento e Serviço de Abastecimento

Será necessário pessoal qualificado para prestar apoio tanto às actividades terrestres como marinhas incluindo mas não se limitando a:

- Trabalhos de preparação e actividades de construção;
- Base de Apoio da Beira;
- Acampamentos;
- Operações de logística (por ex., transporte terrestre, transporte aéreo, operações marinhas / no cais, manuseamento de material, carregamento e transporte);
- Operações da FSO;
- Operações das embarcações de instalação; e
- Embarcações de apoio

Os requisitos em termos de trabalhadores serão alcançados através de uma combinação de recrutamento directo de trabalhadores, contractos terceirizados e consultores bem como provedores terceirizados de serviços.

Nos casos onde existam trabalhadores moçambicanos disponíveis para apoiar as operações da Sasol, tanto recrutados directamente como através de terceiros, a Sasol irá assegurar que sejam providenciadas oportunidades de emprego para estes trabalhadores, tanto quanto possível.

Os requisitos para recrutamento directo (trabalhadores da Sasol) e indirecto (serviços contratados) irão mudar com cada fase do Projecto até às operações de produção.

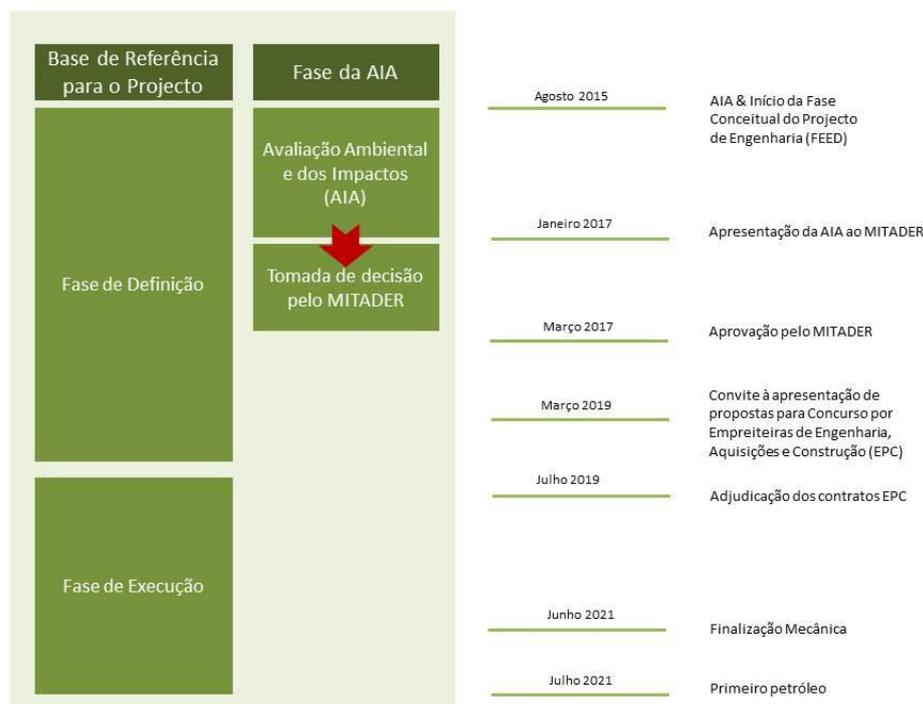
Um dos objectivos principais é atrair, desenvolver e reter profissionais qualificados, com desempenho elevado. A Sasol irá continuar a promover o recrutamento de mão-de-obra local através do existente Fórum de Ligação Comunitária (CLF) em Inhassoro e em Govuro (Pande). Este Fórum inclui representantes da Sasol, dos governos a nível local de Inhassoro e Govuro, e dos Líderes Comunitários que representam cerca de 32 comunidades individuais em ambas as áreas.

2.7.9

Actividades e Prazos do Projecto

O Projecto está planeado para ter início no terceiro trimestre do ano 2019 e estar pronto para entrar em funcionamento no terceiro trimestre do ano 2021 (*Figura 2.17*).

Figura 2.17: Prazos Preliminares do Projecto



2.8

PROCEDIMENTOS DE RESPOSTA DE EMERGÊNCIA

A Sasol tem um Plano de Resposta de Emergência já existente para todas as actividades em Temane, que será submetido a uma revisão e actualizado durante a Fase da AIA a fim de incluir as actividades deste Projecto.

Os objectivos deste plano de resposta de emergência são de garantir que todas as situações de emergência levem em consideração:

- A segurança de todos os trabalhadores da *SPT* e trabalhadores do prestador de serviços;
- A segurança da *CPF*;
- A protecção do ambiente; e
- A avaliação rápida e contenção da situação de emergência.

A Sasol também desenvolveu um Plano Tático de Reacção (*TRP*), juntamente com o Plano de Contingência para Derrames de Petróleo (*OSCP*), para os activos de produção dos campos de Temane, Pande e Inhassoro. Estes planos também serão sujeitos a uma revisão e actualizados para incluir as actividades deste Projecto.

A Sasol adoptou e implementou as políticas e procedimentos de compensação do Grupo Banco Mundial e possui um procedimento de compensação existente, para o desenvolvimento de actividades em terra e no mar na região, que será actualizado para incluir este projecto. No âmbito do quadro providenciado pela política, procedimentos e directivas, a Sasol adoptou os objectivos seguintes:

- Evitar impactos a pessoas e aos seus bens sempre que viável através de um planeamento integrado e iterativo;
- Nos casos em que os impactos a pessoas e aos seus bens sejam inevitáveis:
 - Minimizar o âmbito e a magnitude dos impactos;
 - Tratar todas as partes afectadas com o devido respeito, dignidade e justiça;
 - Pagar uma compensação justa e equitativa às partes afectadas consoante o nível a que estas partes foram afectadas pelas actividades do projecto;
 - Auxiliar as partes afectadas na sua adaptação ao novo ambiente; e
 - Monitorizar os efeitos dos impactos do projecto por um período e tempo após a finalização do projecto e tomar as acções necessárias para solucionar questões que possam surgir.

A Sasol tem um programa detalhado de desenvolvimento socioeconómico que é gerido e executado a nível central em termos do qual todos os programas de desenvolvimento socioeconómico da Sasol são efectivamente aplicados e, portanto, e não formam parte do procedimento de compensação.

A Sasol definiu a rota do oleoduto terrestre de forma a minimizar a necessidade de deslocamentos económicos e reassentamentos. A Sasol fará a monitorização de potenciais danos ou perda de bens ou machambas antes, durante e depois das actividades chave; o mapeamento desta monitorização com base em dados documentados e confirmação de tendências. Nos casos onde seja identificada uma potencial ligação entre as actividades da Sasol e danos ou perda de bens ou de machambas, os pedidos de compensação serão avaliados.

A Sasol fará a monitorização dos volumes de pescado através do Instituto Nacional de Desenvolvimento de Pescas de Pequena Escala (IDPEE) e o seu mapeamento com base em dados documentados e confirmação de tendências. Nos casos onde seja identificada uma potencial ligação entre as actividades da Sasol e reduções nos volumes de pescado, os pedidos de compensação serão então avaliados.

A Sasol fará a monitorização das actividades de turismo na Área do Projecto e o seu mapeamento com base em dados documentados e confirmação de tendências. Nos casos onde seja identificada uma potencial ligação entre as actividades da Sasol e uma redução na actividade turística, os pedidos de compensação serão então avaliados.