

II.7.6 - PROJETO DE DESATIVAÇÃO

II.7.6 - Projeto de Desativação

Os procedimentos de desativação serão realizados em conformidade com a Portaria da ANP Nº 25/2002 e efetuados após o término do Projeto de Desenvolvimento da Produção de Petróleo no Bloco BM-S-40, Áreas de Tiro e Sídon, Bacia de Santos.

As operações previstas para o término de atividade referem-se à desmobilização do FPSO, remoção para utilização ou abandono temporário de linhas e abandono definitivo dos poços.

II.7.6.1 - Justificativa

A desativação de um empreendimento *offshore* implica na adoção de uma série de medidas para remoção das estruturas de superfície, submarinas e abandono de poços, considerando fatores ambientais, operacionais, técnicos, econômicos e de segurança.

Os procedimentos para desativação têm como base os seguintes princípios: a manutenção da qualidade ambiental local; a maximização da reutilização das instalações e equipamentos; inspeção dos equipamentos utilizados para avaliação do comportamento dos materiais na realização dos testes; a reciclagem dos materiais passíveis desse tipo de disposição final; a destinação final adequada dos resíduos não-recicláveis (preferencialmente em terra), salvo nos casos de utilização das estruturas como recifes artificiais, considerando aspectos técnicos, ambientais e econômicos.

Assim sendo, fornece os subsídios necessários à execução da desativação da plataforma, considerando a região de inserção do empreendimento, as características da unidade, as tecnologias disponíveis e a legislação vigente à época da desativação, bem como a possibilidade de novos usos para esta unidade.

Dessa forma se justifica a elaboração desse Projeto de Desativação como garantia de que as ações de desativação serão implementadas observando-se a mais estrita conformidade com as diretrizes da Portaria Nº 25/2002 da Agência Nacional do Petróleo e Biocombustíveis, contando ainda com a vasta experiência da PETROBRAS nesse tipo de operação.

A base para a elaboração do Projeto de Desativação está fundamentada no princípio de prevenção de potenciais impactos negativos ao meio ambiente, considerando a disposição final adequada dos resíduos e efluentes gerados, bem como aspectos técnicos e de segurança.

Conforme o item II.6 - Avaliação de Impactos, não foi identificado impacto socioeconômico negativo na Área de Influência da atividade durante a fase de desativação. Portanto, este projeto não contempla medidas necessárias à mitigação dos efeitos socioeconômicos negativos associados à desativação do empreendimento.

II.7.6.2 - Objetivos

II.7.6.2.1 - Geral

O Projeto de Desativação tem como objetivo geral planejar a desativação Projeto de Desenvolvimento da Produção de Petróleo no Bloco BM-S-40, Áreas de Tiro e Sídon, Bacia de Santos para que seja efetuada em conformidade com a legislação vigente. Dessa forma visa garantir a manutenção da qualidade ambiental local, evitando qualquer poluição ambiental.

II.7.6.2.2 - Específico

Para atender ao objetivo geral estabelecido nesse Projeto de Desativação foram fixados objetivos específicos relacionados a cada uma das fases (descritas na Metodologia) que o constitui:

- Abandono permanente dos 11 poços (produtores e injetores) conforme os procedimentos estabelecidos na Portaria ANP nº 25/02 e N-2730 (Norma PETROBRAS);
- Retirada do FPSO Cidade de Itajaí do Bloco BM-S-40 para sua utilização em outra locação, conforme procedimentos estabelecidos pela Resolução ANP 27/2006;
- Destinação adequada de 100% dos itens a serem removidos do local, considerando que estes podem ser reaproveitados ou encaminhados às empresas licenciadas para sua destinação final;
- Limpeza e retirada dos elementos poluentes de 100% dos itens a serem deixados no local, considerando os procedimentos técnicos determinados pelas normas da PETROBRAS;
- Elaboração de relatório apresentando ao órgão ambiental as ações realizadas e comprovando o atendimento à legislação ambiental vigente.

Destaca-se que estruturas, equipamentos, tubulações, efluentes, resíduos, produtos químicos e materiais em geral provenientes da operação de desativação do FPSO Cidade de Itajaí terão destinação adequada, conforme Projeto de Controle da Poluição.

II.7.6.3 - Metas

Visando alcançar os objetivos propostos foram estabelecidas as seguintes metas para cada uma das fases de desativação do FPSO Cidade de Itajaí:

Para realização dessas medidas, o Projeto de Desativação será dividido em 08 (oito) fases:

- Fase 1 - Lavagem das Linhas Submarinas: proceder à lavagem das linhas e instalações submarinas do Sistema de Coleta do FPSO Cidade de Itajaí, através da circulação da água do mar por estas tubulações e equipamentos de modo a remover o óleo remanescente;

- Fase 2 - Despressurização, Drenagem, Lavagem, Inertização e Limpeza das Linhas e Equipamentos: Remover os hidrocarbonetos do interior das linhas e equipamentos da Planta de Processamento de Óleo e Gás do FPSO Cidade de Itajaí;
- Fase 3 - Preservação das Linhas da Planta de Processamento de Óleo e Gás: Preencher 100% do volume das linhas com gás inerte produzido no FPSO;
- Fase 4 - Desconexão do Sistema de Coleta: Desconectar as linhas e instalações submarinas (previamente lavadas na Fase 1) das Árvores de Natal Molhada (ANMs) dos poços e do FPSO Cidade de Itajaí. Essas atividades serão realizadas com o apoio de embarcações tipo LSV (embarcação de lançamento de linha) e DSV (embarcação de suporte a operação de mergulho submarino);
- Fase 5 - Destinação das linhas e instalações submarinas: Reutilizar as Linhas do Sistema de Coleta e outras instalações submarinas passíveis de reutilização em outros projetos. Na ausência de previsão de reutilização imediata destes equipamentos, eles podem ser posicionados no leito marinho, aguardando outros projetos (ALSUB - Almojarifado Submarino).
- Fase 6 - Abando dos poços: Abandonar definitivamente, de forma segura, os poços produtores e injetores;
- Fase 7: Limpeza dos tanques de carga do FPSO Cidade de Itajaí: Enviar aos tanques de carga toda a parte líquida resultante da lavagem da planta de produção e utilizar este mesmo líquido para proceder a lavagem das laterais e dos fundo dos tanques de estocagem de carga do FPSO Cidade de Itajaí. Remover a borra sólida que possa estar depositada no fundo dos tanques, acondicioná-la em tambores e transportá-los por rebocadores até a base de apoio, de onde serão encaminhados para tratamento e disposição final.
- Fase 8: Retirada do FPSO Cidade de Itajaí: Deslocar o FPSO da área da realização do Desenvolvimento da Produção de Petróleo no Bloco BM-S-40;

Vale ressaltar que as estruturas, equipamentos, tubulações, efluentes, resíduos, produtos químicos e materiais em geral provenientes da operação de desativação do FPSO Cidade de Itajaí terão destinação adequada, conforme estabelecido pelo Projeto de Controle da Poluição (PCP).

II.7.6.4 - Indicadores de Implementação das Metas

Visando a avaliação do cumprimento das metas, são propostos os Indicadores abaixo:

- Percentual de linhas e instalações submarinas lavadas;
- Percentual de linhas e equipamentos inertizados (da Planta de Processamento de Óleo e Gás);
- Percentual de equipamentos limpos (da Planta de Processamento de Óleo e Gás);
- Percentual de linhas preenchidas com produtos químicos do FPSO Cidade de Itajaí);
- Percentual de linhas e Instalações Submarinas desconectado;
- Percentual de reutilização das linhas e Instalações Submarinas;
- Número de poços abandonados;
- Percentual de remoção dos cabos de ancoragem do FPSO Cidade de Itajaí).

II.7.6.5 - Público-alvo

O Projeto de Desativação tem como público-alvo:

- Os trabalhadores envolvidos no processo de desativação, incluindo empregados próprios e contratados da PETROBRAS e de empresas contratadas envolvidas com o planejamento e a execução da operação de desativação;

- O IBAMA e a ANP responsáveis pelo licenciamento, regulação e fiscalização das atividades de produção de petróleo;
- A Autoridade Marítima responsável pela fiscalização das condições de segurança e salvatagem das plataformas;

II.7.6.6 - Metodologia

A base para a elaboração do Projeto de Desativação está fundamentada no princípio de prevenção de potenciais impactos negativos ao meio ambiente, considerando a disposição final adequada dos resíduos e efluentes gerados, bem como aspectos técnicos e de segurança.

A Operação de Desativação de cada FPSO será iniciada após o término do desenvolvimento da atividade de produção, o abandono permanente do poço e a parada total de suas instalações submarinas, Planta e Equipamentos de Processamento de Óleo e Gás instalados na superfície da unidade.

Permanecerão operando apenas alguns equipamentos das Utilidades de Sistema e Utilidades Elétricas, necessários à realização da operação de desativação.

A operação da desativação será efetuada numa seqüência de sete fases conforme descrito a seguir.

Retirada das Instalações Submarinas (Fases de 1 a 4)

A opção de retirada de todas as instalações submarinas é abordada nas Fases de 1 a 4, incluindo os procedimentos de lavagem das linhas submarinas; a depressurização, drenagem, lavagem, inertização e limpeza das linhas e equipamentos; a preservação das linhas das plantas de processamento; e a desconexão do sistema de coleta.

Os detalhes de cada fase estão apresentados a seguir.

Fase 1 - Lavagem das Linhas Submarinas:

O primeiro procedimento para lavagem das linhas de produção é o recolhimento das extremidades das linhas por uma embarcação LSV. Em seguida essas linhas serão transbordadas a um barco DSV com unidade de bombeio, que através de circulação de água do mar em regime turbulento realizará a limpeza das linhas.

Ao longo da execução da atividade de limpeza, serão feitas amostragens da água de lavagem, para fins de determinação do TOG (Teor de Óleos e Graxas) As lavagens serão repetidas até que a água resultante apresente TOG inferior a 15 ppm, condição na qual as linhas serão consideradas limpas e liberadas. O volume mínimo de água salgada a ser utilizada no processo será de 05 (cinco) vezes o volume total das linhas.

O efluente resultante dessa limpeza será constituído por água oleosa (mistura da água circulada com o óleo removido) que será encaminhado para o sistema de drenagem do FPSO. Esse sistema tratará a água oleosa garantindo que somente o efluente com TOG igual ou inferior a 15 ppm será descartado para o mar. A porção oleosa (óleo separado) será transferida para o navio aliviador.

Fase 2 - Despressurização, Drenagem, Lavagem, Inertização e Limpeza das Linhas e Equipamentos:

Despressurização:

O procedimento de despressurização dos equipamentos da Planta de Processamento de Óleo e Gás do FPSO Cidade de Itajaí será constituído pela abertura das válvulas de despressurização (BDV - *Blow Down Valve*) para cada equipamento ou vaso de pressão. A abertura destas válvulas colocará o vaso de pressão em comunicação com o coletor (*header*) do sistema de tocha (*flare*), o qual encaminhará os gases de hidrocarbonetos (petróleo) do equipamento para o Vaso de Tocha, e deste para o queimador da unidade, onde ocorrerá a queima destes gases. Nessa queima serão geradas emissões atmosféricas constituídas, principalmente, de CO₂ e vapor d'água e, em menor quantidade, dos compostos NO_x, CO, N₂O, CH₄, HCNM (hidrocarbonetos não metanos), SO_x e material particulado.

A despressurização dos vasos de pressão será complementada pelo acionamento das válvulas de *vent* (ventilação) manuais localizadas nos pontos altos das tubulações, as quais se interligam através de linhas ramais com o coletor do sistema de tocha.

Drenagem:

O óleo presente em todas as linhas e equipamentos da Planta de Processamento de Óleo do FPSO Cidade de Itajaí será drenado para o Sistema de Drenagem da unidade, de modo a esgotá-lo do interior das tubulações e equipamentos.

O procedimento de drenagem ocorrerá através da abertura de suas válvulas de dreno manuais. A abertura destas válvulas colocará as linhas e equipamentos em comunicação com o coletor de dreno, o qual encaminhará os líquidos (petróleo e condensado de hidrocarbonetos) para o vaso de drenagem fechado. O óleo separado neste vaso será bombeado para os tanques de estocagem ou carga do FPSO Cidade de Itajaí e enviado ao navio aliviador. A água separada com TOG igual ou inferior a 15 ppm será descartada para o mar.

Lavagem:

O procedimento de lavagem consistirá na passagem de água industrial através da Planta de Processamento de Óleo e Gás do FPSO Cidade de Itajaí para a remoção dos hidrocarbonetos aderidos às paredes das tubulações e equipamentos.

A passagem da água será efetuada através de uma unidade de bombeio, a qual será conectada em pontos pré-estabelecidos para o bombeamento da água de processo através do sistema.

Do mesmo modo que a lavagem das linhas submarinas, o efluente resultante dessa limpeza será constituído por água oleosa, o qual será encaminhado para o sistema de drenagem do FPSO Cidade de Itajaí. Após o tratamento da água, o efluente com TOG igual ou inferior a 15 ppm será descartado para o mar, enquanto a porção oleosa (óleo separado) será deslocada para o tanque de carga do FPSO Cidade de Itajaí e deste para o navio aliviador.

Limpeza:

A limpeza das tubulações e equipamentos da Planta de Processamento de Óleo e Gás do FPSO Cidade de Itajaí será precedida de testes com explosímetro, de modo a mitigar os riscos de ignição em decorrência dos hidrocarbonetos por ventura existentes e a assegurar a remoção de gases realizada na fase de inertização.

Esse procedimento de limpeza interna será efetuado através da abertura dos vasos e tanques para remoção dos resíduos sólidos oleosos remanescentes do processo de lavagem.

Os resíduos oleosos resultantes da operação de limpeza serão removidos, acondicionados em tambores e transportados por rebocadores até a base de apoio, de onde serão encaminhados para tratamento e disposição final.

Inertização

A inertização será realizada através da injeção de gás inerte através das linhas e equipamentos da Planta de Processamento de Óleo e Gás do FPSO Cidade de Itajaí. Esse processo permitirá a purga e exaustão de gases residuais de hidrocarbonetos presentes no interior dessas linhas e equipamentos.

Neste momento, as válvulas de despressurização (BDV) e as válvulas de *vent* manuais dos equipamentos estarão abertas, permitindo a comunicação destes, com o coletor (*header*) do sistema de tocha (*flare*). Em seguida, os gases de hidrocarbonetos serão encaminhados para o Vaso de Tocha, e deste para o queimador da unidade, gerando emissões constituídas, principalmente, de CO₂ e vapor d'água. Compostos NO_x, CO, N₂O, CH₄, HCNM (hirocarbonetos não metanos), SO_x e material particulado também serão emitidos, mas em menor quantidade.

Fase 3 - Preservação das Linhas da Planta de Processamento de Óleo e Gás:

Em um tanque, uma mistura de sequestrante de oxigênio e biocida será preparada e injetada nas linhas da Planta de Processo de modo a conservá-las

até a próxima operação. Outra opção é manter a inertização das linhas com o gás inerte produzido no FPSO.

Fase 4 - Desconexão do Sistema de Coleta:

As linhas e instalações submarinas (previamente lavadas na Fase 1) das ANMs dos poços e do FPSO Cidade de Itajaí, serão desconectados com a utilização de embarcações tipo LSV (embarcação de lançamento de linha) e DSV (embarcação de suporte a operação de mergulho submarino).

Quando for executada a desconexão do *spool* sobre o *riser* de produção, deverá ser introduzido neste *riser*, um pig espuma de baixa densidade de 7" com a finalidade de formar um tampão e em seguida será montada a cabeça de tração para *pull-out* da linha. Após a desconexão dos *risers* deverão ser instalados flanges cegos nos *spools*.

Abandono dos poços (Fase 6)

Para a operação de abandono permanente dos poços produtores e injetores serão considerados os procedimentos estabelecidos no regulamento da Portaria ANP nº 25/02, ressaltando que tais poços somente poderão ser abandonados após autorização escrita da ANP.

As etapas do abandono de cada poço estão detalhadas a seguir:

- Substituir por circulação os hidrocarbonetos existentes no poço através das facilidades do sistema de produção do FPSO;
- Instalar e testar os equipamentos de segurança da sonda que irão operar no poço;
- Retirar a coluna de produção do poço;
- Isolar a(s) zona(s) de produção com tampão mecânico ou tampão de cimento, conforme o caso (de acordo com a N-2730);
- Quando existir um intervalo de poço não revestido, abaixo de uma coluna de revestimento, proceder conforme item 5.2.1 da N-2730;

- Realizar tampão de cimento de superfície;
- Retirar a ANM e a Base Adaptadora de Produção (BAP) e colocar na cabeça do poço uma capa de corrosão.

As etapas que envolverem tampões de cimento seguirão todas as dimensões e procedimentos de teste determinados na Portaria ANP nº 25/02 e N-2730.

É importante ressaltar que todos os poços ao serem abandonados terão suas coordenadas registradas em cadastros da PETROBRAS, inclusive no sistema de gerenciamento de obstáculos da empresa, de acordo com a NORMAM 01. Além disto, os formulários de aviso antecipado e notificação de abandono de cada poço serão preenchidos e enviados à ANP, conforme diretrizes da Portaria ANP nº 25/2002.

Opções de Reaproveitamento e Perspectivas de Destinação Final das Estruturas (Fases 5, 7 e 8)

Em relação ao aproveitamento das estruturas, conforme apresentado no subitem II.2.4-O (Perspectivas e Planos de Expansão da Produção) deste EIA, o projeto de Desenvolvimento de Petróleo nas Áreas de Tiro e Sídón (Bloco BM-S-40) apresenta sinergia com outros projetos, criando uma infraestrutura que contribuirá para viabilização comercial de campos adjacentes, ainda em estudo pela Petrobras.

Os campos do Pólo Integrado (Tubarão, Estrela do Mar, Caravela, Cavalo Marinho), todos operados pela Petrobras, possuem algum tipo de limitação técnico-comercial que inviabiliza sua exploração individualmente. Dessa forma, estuda-se uma solução integrada em que a produção desses campos seja parcialmente interligada ao sistema de produção de Tiro e Sídón.

Assim, a princípio, o procedimento aplicado às linhas e instalações submarinas será de remoção, recuperação e destinação adequada ou abandono temporário no leito marinho visando futura utilização das estruturas para produção. No caso de linhas irrecuperáveis estas poderão ser sucateadas e alienadas.

Para a retirada do FPSO Cidade de Itajaí da locação na Área do Bloco BM-S-40 será necessária a remoção do sistema de ancoragem com o apoio de embarcações tipo AHTS (embarcação de manuseio de âncora). Nesse processo os cabos de ancoragem serão desconectados das estacas de ancoragem e recolhidos.

O FPSO Cidade de Itajaí possui sistema de propulsão própria, podendo se deslocar para a próxima área de atuação. Entretanto, no momento ainda não está definido o destino dessa Unidade de Produção após o término do Desenvolvimento da Produção de Petróleo no Bloco BM-S-40.

Tendo em vista a duração da atividade (prevista pra 15 anos) assim como o contínuo desenvolvimento de novas tecnologias e legislações específicas, o escopo deste projeto poderá sofrer alterações e/ou atualizações durante a operação da atividade.

Os procedimentos para desativação baseiam-se em princípios como a manutenção da qualidade ambiental local; a reutilização das instalações e equipamentos; e a destinação final adequada dos resíduos (sendo reciclagem quando passíveis).

II.7.6.7 - Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento do presente projeto será realizado através da emissão de relatório a cada reavaliação periódica do Projeto de Desativação que se julgue necessária. Dessa forma, este documento será atualizado conforme novas tecnologias e legislações específicas que possam vir a surgir durante o período de operação da atividade, ou ainda, devido à definição de novos usos para as estruturas existentes.

O presente projeto será acompanhado e avaliado pelas equipes técnica e de meio ambiente da PETROBRAS, através da coleta e sistematização das informações sobre todas as atividades implementadas, a fim de garantir que a desativação da atividade seja realizada dentro dos mais elevados padrões de técnica e segurança. Complementarmente, ao final da desativação será realizado um relatório com o detalhamento das ações realizadas, descrição das estruturas abandonadas no local e discussão do cumprimento dos procedimentos propostos.

Tal relatório será posteriormente encaminhado a esta CGPEG/IBAMA de acordo com as diretrizes fixadas pelo órgão ambiental.

II.7.6.8 - Resultados Esperados

Como resultado, pretende-se evitar qualquer poluição ambiental, garantir a integridade e a manutenção das tubulações preservando-as contra a corrosão, e garantir a segurança da operação de *pull out*.

Os resultados a seguir são também esperados:

- Tratamento e destinação adequada dos efluentes;
- Destinação final adequada dos resíduos, estruturas metálicas, equipamentos, tubulações, linhas e materiais em geral;
- Abandono do poço de acordo com a Portaria ANP 25/02.

A obtenção destes resultados é condição necessária para o alcance do objetivo geral do Projeto de Desativação.

II.7.6.9 - Inter-relação com Outros Projetos

O Projeto de Controle de Poluição estará diretamente relacionado com o Projeto de Desativação devido à necessidade de gerenciar, controlar e dar destinação adequada aos resíduos e efluentes gerados durante a operação de desativação, de acordo com as normas técnicas e requisitos legais aplicáveis, e desta forma o Projeto de Controle de Poluição fornecerá embasamento técnico nestes quesitos ao Projeto de Desativação.

O Projeto de Comunicação Social, na medida em que informa sobre o prazo de realização da atividade, contribui para conscientização da sociedade sobre a atividade em causa.

O Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores, na medida em que este enfatiza junto a este público-alvo os cuidados necessários à execução de suas atividades, incluindo aquelas inseridas na operação de desativação e suas interferências com o meio ambiente.

II.7.6.10 - Atendimento a Requisitos Legais e a Outros Requisitos

Este Projeto atende aos seguintes requisitos legais, normas e diretrizes:

- Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 007/10, para elaboração do Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente - RIMA, para o Desenvolvimento da Produção de Petróleo no Bloco BM-S-40, Área de Tiro e Sidon na Bacia de Santos.
- Portaria ANP Nº 25, de 06 de março de 2002: Aprova o Regulamento que trata do abandono de poços perfurados com vistas à exploração ou produção de petróleo e/ou gás.
- International Maritime Organization – IMO – 1989: *Guidelines and Standards for the Removal of Offshore Installations and Structures on the Continental Shelf*.
- Padrão PETROBRAS E&P-PE-11-00142-G “Procedimento de Desativação de Instalações de Produção de Petróleo – Fase Produção”, 07 de janeiro de 2006.

II.7.6.11 - Cronograma Físico-Financeiro

A duração das principais etapas para desativação da atividade será detalhada na revisão do Projeto de Desativação a ser encaminhado ao IBAMA até 30 dias antes do seu início.

II.7.6.12 - Responsabilidade Institucional pela Implementação do Projeto

A PETROBRAS/UO-BS – Unidade de Operações de Exploração e Produção da Bacia de Santos, será responsável pela implementação do Projeto de Desativação.

A PETROBRAS/UO-BS está localizada na Av. Conselheiro Nébias, nº 159. Bairro: Paquetá, Santos-SP CEP: 11.015-001 e pode ser contactada através do telefone (13) 3249-2772 e Fax: (13) 3249-7349

II.7.6.13 - Responsáveis Técnicos

O técnico responsável pela elaboração do Projeto de Desenvolvimento da Produção de Petróleo no Bloco BM-S-40, Área sde Tiro e Sídón, Bacia de Santos encontra-se abaixo identificado.

Profissional	Ana Paula Lopes Coelho de Castro Lyra
Empresa	ICF Consultoria
Formação Profissional	Engenheira Ambiental
Registro no Conselho de Classe	CREA 2007921952
Cadastro IBAMA	2513610
Assinatura	

II.7.6.14 - Referências Bibliográficas

Portaria ANP Nº 25, de 06 de março de 2002: Aprova o Regulamento que trata do abandono de poços perfurados com vistas à exploração ou produção de petróleo e/ou gás.

Norma Técnica PETROBRAS N-2730 de novembro de 2003: Abandono de Poço.

Thomas, J.E. **Fundamentos de Engenharia de Petróleo**, Ed. Interciência, 2001.

IMO. *Guidelines and Standards for the removal of Offshore Installations and Structures on the Continental Shelf and in the Exclusive Economic Zone*, Res. A.672 (16) de 1989.