

Desenvolvimento de Produção – DP
Sapinhoá Norte, Bloco BM-S-9, Polo Pré-Sal,
Bacia de Santos

Projeto de Desativação

Volume 00

Revisão 00

Outubro/2013



E&P

CONTROLE DE REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO	DATA
		02/10/2013

	Original	Rev. 01	Rev. 02	Rev. 03	Rev. 04	Rev. 05	Rev. 06	Rev. 07	Rev. 08
Data	02/10/2013								
Elaboração									
Verificação									
Aprovação									

1. APRESENTAÇÃO

Este documento está sendo apresentado a CGPEG/DILIC/IBAMA em consonância com os programas ambientais exigidos no Termo de Referência 02/13 e descritos no Estudo de Impacto Ambiental (EIA).

2. 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 Desenvolvimento da Produção Projeto Piloto de Sapinhoá Norte, Bloco BM-S-09, Bacia de Santos.

As operações previstas ao final do DP de Sapinhoá Norte referem-se à desmobilização do FPSO, abandono temporário de linhas, equipamentos do sistema de coleta e dos poços.

3. JUSTIFICATIVA

A desativação da atividade implica na adoção de uma série de procedimentos a fim de garantir a proteção e manutenção da qualidade ambiental local, levando-se ainda em consideração fatores operacionais técnicos, econômicos e de segurança.

Após a execução do presente Projeto Piloto de Sapinhoá Norte, o FPSO Cidade de Ilhabela será retirado do local e está previsto o abandono temporário das instalações existentes, inclusive dos poços. Estes somente serão abandonados permanentemente se os resultados do Piloto de Sapinhoá Norte apontarem ser inviável sua produção comercial.

O Projeto Piloto de Sapinhoá Norte possui previsão de entrada em operação para Setembro de 2014, e perspectiva de operação de 20 anos. Dessa forma, a desativação da atividade poderá ocorrer em época em que novas tecnologias voltadas para a desativação e para o reaproveitamento das estruturas existentes tenham sido estabelecidas, assim como, critérios e padrões da legislação

ambiental poderão ter sido modificados, e conseqüentemente serão incorporados na revisão deste projeto.

Os procedimentos para desativação têm como base os seguintes princípios, considerando aspectos técnicos, ambientais e econômicos: a manutenção da qualidade ambiental local, a maximização da reutilização das instalações e equipamentos, a reciclagem dos materiais passíveis, bem como a disposição 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.

O Projeto fornece os subsídios necessários à execução da desativação do FPSO, 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 experiência da PETROBRAS nesse tipo de operação.

4. OBJETIVOS DO PROJETO (GERAL E ESPECÍFICOS)

4.1. Geral

O Projeto de Desativação tem como objetivo geral planejar a desativação da instalação em conformidade com a legislação vigente. Dessa forma visa garantir a manutenção da qualidade ambiental local, evitando qualquer poluição ambiental.

4.2. Específicos

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:

- Fase 1 – Lavagem das linhas

- Fase 2 – Despressurização, Drenagem, Lavagem, Inertização e Limpeza das linhas e equipamentos:
- Fase 3 – Preservação das Linhas da Planta de Processamento de Óleo e Gás:
- Fase 4 – Desconexão do Sistema de Coleta.;
- Fase 5 - Destinação das Linhas e Instalações Submarinas
- Fase 6 - Abandono Temporário do Poço de Produção
- Fase 7 - Retirada do FPSO da Área Projeto Piloto de Sapinhoá Norte
- Destaca-se que estruturas, equipamentos, tubulações, efluentes, resíduos, produtos químicos e materiais em geral provenientes da operação de desativação do FPSO Cidade de Ilhabela terá a disposição adequada, conforme Projeto de Controle da Poluição.

5. METAS

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

Fase 1 - Lavagem das Linhas:

- Proceder à lavagem de 100% das linhas e instalações submarinas do Sistema de Coleta da Unidade, através da circulação da água do mar por estas tubulações e equipamentos para remover o óleo remanescente.

Fase 2 - Despressurização, Drenagem, Lavagem, Inertização e Limpeza das linhas e equipamentos:

- Proceder à despressurização de 100% das linhas e equipamentos da Planta de Processamento de Óleo e Gás, através do alinhamento dos gases de hidrocarbonetos (petróleo) para o *flare* da unidade, onde serão

queimados, visando à sua retirada do interior destas tubulações e equipamentos;

- Drenar 100% dos líquidos (petróleo) presentes em todas as linhas e equipamentos da Planta de Processamento de Óleo para o Sistema de Drenagem da unidade, visando o total esgotamento destes do interior das tubulações e equipamentos;
- Proceder à lavagem de 100% das linhas e equipamentos da Planta de Processamento de Óleo e Gás, encaminhando os efluentes oleosos para o sistema de drenagem. A lavagem visa à remoção dos hidrocarbonetos aderidos às paredes destas tubulações e equipamentos;
- Realizar a inertização de 100% das linhas e equipamentos da Planta de Processamento de Óleo e Gás, para fins de remoção dos gases residuais de hidrocarbonetos (petróleo) do interior destas tubulações e equipamentos, e a purga dos mesmos para o *flare* da unidade, onde serão queimados;
- Realizar a limpeza de 100% dos equipamentos da Planta de Processamento de Óleo e Gás, dispondo adequadamente os resíduos oleosos removidos destas tubulações e equipamentos.

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

- Preencher 100% do volume das linhas com inibidores, de modo a preservá-las contra corrosão.

Fase 4 - Desconexão do Sistema de Coleta:

- Desconectar 100% das linhas e Instalações Submarinas (previamente lavadas na fase 1) da ANM dos poços e do FPSO Cidade de Ilhabela, através de atividades 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 100% das 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 poderão ser posicionados no leito marinho, aguardando outros projetos.

Fase 6 - Abandono Temporário do Poço de Produção:

- Proceder ao abandono dos poços conforme a Portaria ANP Nº 25/2002 (Aprova o Regulamento de Abandono de Poços perfurados com vistas à Exploração ou Produção de petróleo e/ou gás).

Fase 7 - Retirada do FPSO da Área Projeto Piloto de Sapinhoá Norte:

- Remover as linhas de ancoragem.
- Transportar o FPSO da locação para utilização em outra atividade, estaleiro ou base de apoio, conforme definição à época da desativação.

6. 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;
- Percentual de linhas e Instalações Submarinas desconectadas;

- Percentual de reutilização das linhas e Instalações Submarinas;
- Número de poços abandonados;
- Percentual de remoção dos cabos de ancoragem.

7. 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 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.

8. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROJETO

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 do FPSO será iniciada após o término da atividade de produção (piloto), o abandono temporário dos poços que compõe o Piloto do Sistema de Produção 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 sequência de sete fases conforme descrito a seguir:

Fase 1: Lavagem das Linhas.

O procedimento de limpeza das linhas submarinas se dará, inicialmente, através de bombeio de diesel e circulação de *pig* a fim de remover compostos parafínicos que possam ter depositado ao longo da linha de produção durante a vida do TLD. Posteriormente, será efetuado o bombeio de água do mar pelo FPSO, circulando no sentido da linha de serviço para a linha de produção, com retorno para os tanques de *slop* do FPSO. Ao longo da execução da atividade de limpeza, serão feitas amostragens da água de limpeza, para fins de determinação do TOG pelo Método Espectrofotometria de Absorção Molecular (Padrão PETROBRAS E&P – PE-3D-01388), cujas análises serão realizadas no Laboratório do FPSO. Serão realizadas quantas lavagens forem necessárias até que a água resultante da limpeza apresente TOG (Teor de Óleos e Graxas) inferior a 15 ppm. Nessa condição as linhas serão consideradas limpas e liberadas. Como esse procedimento não limita a quantidade de água salgada que circulará, não é possível determinar o volume total de água salgada a ser utilizado.

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 da plataforma. 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 bombeada para o navio aliviador.

Após a conclusão da limpeza das linhas, será realizada a injeção de etanol no bloco da ANM para prevenção da formação de hidrato.

Fase 2: Despressurização, Drenagem, Lavagem, Inertização e Limpeza das linhas e equipamentos da Planta de Processamento de Óleo e Gás;

Despressurização:

O procedimento de despressurização dos equipamentos da Planta de Processamento de Óleo e Gás 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, 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.

Além de atender a essas diretrizes, a despressurização seguirá o procedimento operacional específico do FPSO Cidade de Ilhabela que contempla os detalhes adequados às características da sua planta de processamento de óleo e gás.

Drenagem:

O procedimento de drenagem das linhas e equipamentos da Planta de Processamento de Óleo 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 o navio aliviador e apenas a água com TOG igual ou inferior a 15 ppm será descartada para o mar.

Além de atender a essas diretrizes, a drenagem seguirá o procedimento operacional específico do FPSO Cidade de Ilhabela que contempla os detalhes adequados às características da sua planta de processamento de óleo e gás.

Lavagem:

O procedimento de lavagem consistirá na circulação de água industrial através da Planta de Processamento de Óleo e Gás. Essa Planta é composta de Coletores (*headers*) de Produção, tubulações, Separadores de Produção, Tratadores Eletrostáticos, Vasos Depuradores de Gás, Tanque de Drenagem, Vaso de Tocha e outros equipamentos.

A circulação da água será efetuada através da unidade de bombeio especialmente projetada para operações especiais tais como lavagens, a qual será conectada em pontos pré-estabelecidos para o bombeamento da água de processo através do sistema.

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 da plataforma. 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 bombeada para o navio aliviador.

Além de atender a essas diretrizes, a lavagem seguirá o procedimento operacional específico do FPSO Cidade de Ilhabela que contempla os detalhes adequados às características da sua planta de processamento de óleo e gás.

Inertização:

O procedimento de Inertização consistirá na injeção e sopragem de vapor d'água através das linhas e equipamentos da Planta de Processamento de Óleo e Gás. Esse processo permitirá a purga e exaustão de gases residuais de hidrocarbonetos presentes no interior dessas linhas e equipamentos.

As válvulas de despressurização (BDV – *Blow Down Valve*) e as válvulas de *vent* manuais dos equipamentos estarão abertas, permitindo a comunicação

destes, através de linhas ramais, com o coletor (*header*) do sistema de tocha (*flare*), o qual encaminhará os gases de hidrocarbonetos para o Vaso de Tocha, e deste para o queimador da unidade. Na queima dos gases serão geradas emissões atmosféricas constituídas, principalmente, de CO₂ e vapor d'água e, em menor quantidade, dos compostos NO_x, CO, N₂O, CH₄, SO_x e material particulado.

Além de atender a essas diretrizes, a inertização seguirá o procedimento operacional específico do FPSO Cidade de Ilhabela que contempla os detalhes adequados às características da sua planta de processamento de óleo e gás.

Limpeza:

Antes de dar início à limpeza, serão realizados testes com explosímetro na atmosfera do interior dos equipamentos, para assegurar a remoção de gases na fase de inertização.

O procedimento de limpeza interna dos equipamentos da Planta de Processamento de Óleo e Gás 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.

Após a inertização e limpeza de todos os equipamentos, as tubulações associadas serão raqueteadas e isoladas individualmente, de modo a mitigar os riscos de ignição em decorrência dos hidrocarbonetos porventura existentes, como o óleo ainda aderido às paredes das tubulações.

Concluída a operação, todas as válvulas de superfície, ligadas ao poço, deverão ser fechadas e etiquetadas. Também deverá ser registrada a operação em passagem de serviço, para ciência de todos os envolvidos. As conexões hidráulicas deverão ser plugueadas na placa de conexão localizada no *riser connection deck*.

Além de atender a essas diretrizes, a limpeza seguirá o procedimento operacional específico do FPSO Cidade de Ilhabela, que contempla os detalhes adequados às características da sua planta de processamento de óleo e gás.

Fase 3: Preservação das Linhas da planta de processamento de óleo e gás

Será preparada em um tanque, uma mistura de sequestrante de oxigênio e biocida, a ser injetada nas linhas da Planta de Processo, objetivando sua conservação até a próxima operação.

Fase 4 - Desconexão do Sistema de Coleta

As linhas e Instalações Submarinas (previamente lavadas na fase 1) da ANM dos poços e do FPSO Cidade de Ilhabela serão desconectadas 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*.

Fase 5 - Destinação das linhas e instalações submarinas (ANMs – Árvores de Natal Molhada e BSRs Boias de Sustentação de Risers)

O procedimento aplicado às linhas e instalações submarinas será de abandono temporário no leito marinho.

Fase 6: Abandono Temporário dos Poços de Produção

Os tampões de cimento a serem utilizados no abandono dos poços obedecerão, no mínimo, aos requisitos da Portaria 25/2002 da ANP e das Normas API (SPEC 10 A e RP 10B) e ABNT (NBR 9831, 5732 ou 11578).

Os poços, a serem tamponados e abandonados temporariamente, terão suas coordenadas registradas em cadastros PETROBRAS e nas cartas para

gerenciamento futuro de obstáculos, dentro do campo de petróleo. Além disto, serão preenchidos e enviados à ANP os formulários de aviso antecipado e notificação de abandono de cada poço, na forma do disposto na Portaria ANP N° 25/2002.

Fase 7: Retirada do FPSO Cidade de Ilhabela da Área Projeto Piloto de Sapinhoá Norte

Ao final da realização DP de Sapinhoá Norte, o procedimento de remoção do sistema de ancoragem contará 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 Ilhabela seguirá do local de realização DP de Sapinhoá Norte para outra locação (no âmbito de outro projeto), para um estaleiro ou para uma base de apoio com o auxílio de um rebocador.

No momento, ainda não está definido o destino desse FPSO após o término do DP de Sapinhoá Norte.

9. ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO

Este Projeto prevê a consolidação dos procedimentos e ações a serem empregados durante a desativação, prevendo a manutenção e revisão dos mesmos ao longo do desenvolvimento do DP de Sapinhoá Norte, de modo a adequá-los às novas tecnologias, tendências da indústria petrolífera e requisitos legais vigentes. Desta forma, o acompanhamento do desenvolvimento do Projeto inclui revisão e atualização dos procedimentos, metas e indicadores, levando à emissão do Projeto atualizado.

O acompanhamento do Projeto de Desativação será realizado através da coleta e sistematização das informações sobre todas as atividades de desativação implementadas. As informações coletadas serão consolidadas em

relatório para encaminhamento ao CGPEG/IBAMA de acordo com as diretrizes fixadas pelo órgão ambiental.

10. 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 dos poços 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.

11. 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 do Piloto de produção, 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.

12. ATENDIMENTO À REQUISITOS LEGAIS E/OU OUTROS REQUISITOS

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

- Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 002/13, para elaboração do Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente - RIMA, para Desenvolvimento de Produção – DP Sapinhoá Norte, Bloco BM-S-9, Polo Pré-Sal, Bacia de Santos e Escoamento de Petróleo e **Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos - Etapa 2**, 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.

13. CRONOGRAMA

As principais etapas a serem desenvolvidas após o DP de Sapinhoá Norte deverão ser revistas em função dos resultados observados. A partir desta revisão será possível a definição dos custos e prazos necessários à aplicação do projeto de desativação a serem enviados quando da desativação deste empreendimento.

14. RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO

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

A PETROBRAS/UO-BS está localizada à Avenida Conselheiro Nébias, 159, Paquetá, Santos /SP - CEP: 11015-001 e pode ser contatada através do telefone (13) 3249 - 4158.

15. **RESPONSÁVEL TÉCNICO**

O técnico responsável pela elaboração do Projeto de Desativação do Piloto de Produção e Escoamento de Óleo e Gás no Campo de Sapinhoá Norte encontra-se abaixo identificado.

Profissional	Fábio Fakh Cascardi
Empresa	Petrobras
Formação Profissional	Engenheiro Químico
Registro no Conselho de Classe	5063696322
Cadastro IBAMA	1531489
Assinatura	

16. **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.