

7.6 PROGRAMA DE DESATIVAÇÃO DA P-52

7.6.1. Justificativa

A desativação das instalações de produção depende de uma série de fatores técnicos, ambientais, de segurança e econômicos, que devem ser analisados caso a caso, porque envolvem diversos interesses das comunidades e da região onde a instalação se encontra.

A partir de 1º de janeiro de 1998, a IMO (*International Maritime Organization*) estabelece que toda estrutura deverá contemplar no projeto sua remoção total do local. Esta consideração se aplica a estruturas de plataformas fixas, módulos e outros que servem como recifes artificiais, utilizando a melhor prática ambiental, tecnológica e econômica.

Atualmente qualquer instalação com peso igual ou inferior a 4.000 t instalada em profundidades d'água de 100 m deve ser removida completamente do local. Instalações em profundidades d'água acima de 100 m deverão ser removidas até 55 m da superfície, mantendo registro e sinalização da área para não prejudicar a navegação.

Como os projetos de instalações de produção consideram uma previsão de desativação após a vida produtiva da instalação, surgem outras complicações de ordem técnica para remover, ou não, a parte fixa, tais como:

- métodos para cortar a estrutura;
- conservação da qualidade ambiental;
- consumo de energia e
- critérios aceitáveis pela sociedade.

Independentemente do tipo de instalação, os estudos de desativação devem incluir alternativas de remoção ou abandono, total ou parcial, para todas as instalações existentes, tanto de superfície como submarinas, de maneira a respeitar a legislação ambiental e os interesses da comunidade, caso existam, bem como os aspectos relacionados à segurança e à saúde.

Ressalta-se que as premissas da desativação devem estar baseadas nos princípios de prevenção dos efeitos potenciais sobre o meio ambiente, da reutilização ou reciclagem das instalações e equipamentos e de uma disposição final adequada. A reciclagem dos materiais em terra pode não ser a melhor alternativa do ponto de vista ambiental ou mesmo da perspectiva da conservação dos recursos materiais ou energéticos. Outras opções, como a utilização das instalações como recifes artificiais ou outra destinação alternativa, devem ser avaliadas, considerando os impactos tanto no meio biótico como no meio sócio-econômico.

Visto que a desativação da unidade de produção P-52 ocorrerá num prazo em torno de 27 anos, período onde poderão surgir novas tecnologias de desativação, novas tendências para reaproveitamento das estruturas existentes, bem como alterações nos interesses atuais da sociedade, particularmente das comunidades da região onde estará localizada a unidade, o presente Projeto de Desativação deve permitir o acompanhamento dessas novas técnicas e a sua permanente adequação à nova realidade.

Com base na experiência da desativação em outros locais e nas tendências atuais, as principais diretrizes e preceitos ambientais empregados na desativação de qualquer unidade de produção devem considerar as premissas relacionadas a seguir no presente Projeto de Desativação.

7.6.2. Objetivos

✓ **Objetivo Geral**

O presente projeto tem por objetivo garantir a execução das diversas medidas necessárias à desativação da unidade de produção P-52, de suas linhas de ancoragem, equipamentos submarinos, linhas de escoamento de óleo e gás, linhas dos poços de produção e injeção, zelando pela manutenção, com o menor impacto possível, das características ambientais originais da região.

✓ **Objetivos Específicos**

- Apresentar a alternativa mais adequada à desativação dessa unidade de produção, na forma de um Plano e um Projeto de Desativação do empreendimento.
- Apresentar os procedimentos mais adequados à desativação das linhas de ancoragem da unidade de produção, equipamentos submarinos, das linhas de escoamento de óleo e gás e das linhas dos poços de produção e injeção. Permitir o acompanhamento e a avaliação periódica do empreendimento, bem como monitorar o surgimento de novas técnicas mais adequadas a essa desativação.

7.6.3. Metas

As metas do Projeto em questão são listadas a seguir:

- Elaborar e submeter à aprovação o Plano/Projeto de Desativação da unidade, 06 meses antes do início de sua desativação;
- Promover a limpeza de 236.458 metros de linhas de produção, respectivos anulares e oleoduto, representando 100% das linhas flexíveis e rígidas, que tenham contido óleo (ou 254.899 metros no caso dos poços reserva e da contingência ao RHAS entrarem em operação);
- Abandonar os três MSGs (Manifold Submarino de Gás *Lift*) e os MCVs (Módulos de Conexão Vertical) conectados a eles;

- Abandonar, devidamente limpas, no máximo 577.381 m de linhas instaladas, conforme as tabelas a seguir, que mostram os comprimentos totais das linhas dos poços de produção e injeção, gasoduto e oleoduto.
- Abandonar os PLEMs do oleoduto e os *jumpers* rígidos conectados a eles;
- Abandonar o PLEM-Y juntamente com o gasoduto;
- Recolher 100% dos cabos e amarras de ancoragem (num total de dezesseis);
- Remover da locação, a unidade de produção P-52 tão logo as linhas de ancoragem tenham sido removidas;
- Recolher 100% das ANMs e seus MCVs, fechando e abandonando os poços;
- Abandonar, enterradas no solo marinho 100% das âncoras (num total de dezesseis);
- Abandonar, enterradas no solo marinho e com aproximadamente 50 m de amarra, 100% das estacas de ancoragem das linhas (num total de cento e doze);
- Recolher o *riser* (RHAS) do oleoduto e seu *jumper* de interligação;
- Abandonar a base estrutural do *riser* (RHAS) do oleoduto, fixada no solo marinho.

Quadro 7.6.3-1. Linhas dos poços de produção (continua...)

ORIGEM	TIPO DE LINHA	COMPRIMENTO TOTAL (m)
7-RO-08-RJS	Rígido de produção 10,75" PIP	4.085
	Flexível de produção 6" e 7"	5.348
	Flexível anular 4"	2.190
	Umbilical	1.577
7-RO-09D-RJS	Flexível de produção 6"	6.577
	Flexível anular 4"	1.244
	Umbilical	1.284
7-RO-12D-RJS	Flexível de produção 6" e 7"	5.680
	Flexível anular 4"	3.075
	Umbilical	3.080
7-RO-14-RJS	Flexível de produção 6" e 7"	6.843
	Flexível anular 4"	1.820
	Umbilical	1.820
7-RO-16D-RJS	Flexível de produção 6"	6.292
	Flexível anular 4"	1.037
	Umbilical	1.083
9-RO-17D-RJS	Flexível de produção 6" e 7"	4.468
	Flexível anular 4"	3.065
	Umbilical	2.958

Quadro 7.6.3-1. Linhas dos poços de produção (continuação)

ORIGEM	TIPO DE LINHA	COMPRIMENTO TOTAL (m)
P-1-10	Flexível de produção 6" e 7"	8.188
	Flexível anular 4"	8.382
	Umbilical	8.266
7-RO-19HA-RJS	Flexível de produção 6" e 7"	6.627
	Flexível anular 4"	6.428
	Umbilical	6.580
7-RO-21HA-RJS	Flexível de produção 6" e 7"	8.926
	Flexível anular 4"	750
	Umbilical	750
7-RO-24D-RJS	Flexível de produção 6" e 7"	6.697
	Flexível anular 4"	2.100
	Umbilical	2.100
7-RO-25D-RJS	Flexível de produção 6" e 7"	7.931
	Flexível anular 4"	1707
	Umbilical	1.757
7-RO-26H-RJS	Flexível de produção 6" e 7"	6.670
	Flexível anular 4"	1.137
	Umbilical	1.180
8-RO-32-RJS	Flexível de produção 6" e 7"	7.133
	Flexível anular 4"	1.678
	Umbilical	1.785
7-RO-34D-RJS	Flexível de produção 6"	6.068
	Flexível anular 6"	5.498
	Umbilical	5.848
7-RO-40-RJS	Flexível de produção 6"	4.142
	Flexível anular 6"	4.064
	Umbilical	4.094
7-RO-41D-RJS	Flexível de produção 6" e 7"	6.376
	Flexível anular 4"	772
	Umbilical	765
P1-21	Rígido de produção 7"/10,75" PIP	3.575
	Flexível de produção 7"	4.105
	Flexível anular 4"	2.935
	Umbilical	2.809
1-RJS-436A	Flexível de produção 6" e 7"	6.819
	Flexível anular 4"	2.590
	Umbilical	2.590
Produtor 01 (Reserva)	Flexível de produção 6"	6.625
	Flexível anular 6"	6.116
	Umbilical	6.367

Quadro 7.6.3-2. Linhas dos poços de injeção.

ORIGEM	TIPO DE LINHA	COMPRIMENTO TOTAL (m)
3-RO-01-RJS	Flexível de injeção 6" e 7"	3.970
	Umbilical	6.387
3-RO-05-RJS	Flexível de injeção 6" e 7"	5.056
	Umbilical	6.015
8-RO-27HP-RJS	Flexível de injeção 6" e 7"	12.315
	Umbilical	3.583
8-RO-22D-RJS	Flexível de injeção 6" e 7"	4.274
	Umbilical	5.291
8-RO-29HP-RJS	Flexível de injeção 6" e 7"	9.152
	Umbilical	4.033
8-RO-35D-RJS	Flexível de injeção 6" e 7"	7.180
	Umbilical	7.193
8-RO-36-RJS	Flexível de injeção 6" e 7"	10.994
	Umbilical	2.910
8-RO-37-RJS	Flexível de injeção 6" e 7"	7.588
	Umbilical	7.711
8-RO-39D-RJS	Flexível de injeção 6" e 7"	4.360
	Umbilical	4.537
7-RO-44HP-RJS	Flexível injeção 6" e 7"	10.286
	Umbilical	2.304
I1-3N	Flexível de injeção 6" e 7"	4.403
	Umbilical	4.205
INJ 01 (Reserva)	Flexível de injeção 7"	ASD
	Umbilical	ASD
INJ 02 (Reserva)	Flexível de injeção 7"	ASD
	Umbilical	ASD
INJ 03 (Reserva)	Flexível de injeção 7"	ASD
	Umbilical	ASD

Quadro.7.6.3-3. Linhas de exportação e dos MSGSLs.

ORIGEM	TIPO DE LINHA	COMPRIMENTO TOTAL (m)
OLEODUTO	Rígido de exportação 18"	59.047
	Flexível de exportação 18"	425
Derivação oleoduto P-52/FSO	Duto flexível 12"	4.000
Contingência ao RHAS	Riser rígido de 10"	5700
GASODUTO	Flexível de exportação 10"	16.765
MSGSL-RO-1	Linha de Gas lift 6" (Flexível)	1.073
	Linha de serviço 6" (Flexível)	10.285
	Umbilical de controle	9.973
	Umbilical de injeção química	11943
MSGSL-RO-2	Linha de Gas lift 6" (Flexível)	527
	Linha de serviço 6" (Flexível)	3.343
	Umbilical de controle	6.821
	Umbilical de injeção química	9.744
MSGSL-RO-3	Linha de Gas lift 6" (Flexível)	1.765
	Linha de serviço 6" (Flexível)	12.151
	Umbilical de controle	12.593
	Umbilical de injeção química	12.327
Anel de Gas-lift	Linha de Gas lift 7" (Flexível)	22.732

7.6.4. Indicadores

Os indicadores ambientais do Projeto em questão são os elementos que permitem a avaliação do atendimento das metas propostas. Para tanto, foram especificados os seguintes indicadores:

- Percentual de linhas de produção limpas em relação ao total de linhas instaladas;
- Percentual de linhas recolhidas em relação ao total de linhas instaladas;
- Percentual de linhas abandonadas em relação ao total de linhas instaladas;
- Percentual de equipamentos submarinos recolhidos;
- Percentual de equipamentos submarinos abandonados;
- Percentual de MCVs recuperados;
- Percentual de cabos e amarras de ancoragem recolhidos;

- Percentual de âncoras (ou estacas de ancoragem) da UEP abandonadas;
- Percentual de estacas de ancoragem abandonadas;
- Tempo transcorrido desde a desconexão das linhas até a remoção da UEP.

7.6.5. Público Alvo

- Trabalhadores envolvidos no processo de desativação;
- Órgão ambiental.

7.6.6. Metodologia

As seguintes alternativas foram consideradas para desativação do sistema:

- Remoção total;
- Abandono no local;
- Abandono em outro local;
- Disposição em terra;
- Reutilização, que inclui recife artificial;
- Reciclagem, incluindo equipamentos e estrutura de suporte;
- Remoção Parcial.

As avaliações contidas no RAA encaminhado ao IBAMA evidenciam que a simples presença física das instalações, inclusive linhas submarinas, não traz impacto significativo ao meio ambiente. Assim, somente parte dos equipamentos submarinos será recolhida, permanecendo os demais abandonados no fundo do mar, após limpeza.

Propõe-se que este Projeto seja reavaliado 06 (seis) meses antes do início da desativação, afim de que sejam incorporadas novas técnicas aplicáveis às atividades que serão realizadas. Atenção especial também será dada ao atendimento da legislação aplicável ao tema.

✓ **Descrição das Atividades**

⇒ Despressurização das Linhas

A despressurização das linhas consiste na etapa preliminar ao início da desativação. A despressurização será feita para a própria UEP, que possui as facilidades necessárias ao processamento do óleo e do gás gerados neste processo.

⇒ Limpeza das Linhas

Consistirá na remoção do óleo remanescente nas linhas de produção após a parada das mesmas, visando minimizar os riscos de poluição durante as operações de desconexão, recolhimento e/ou abandono.

As seguintes etapas são previstas para a limpeza das linhas:

- Passagem de *pigs* impulsionados com diesel, para a remoção do óleo;
- Passagem de *pigs* impulsionados com água para remoção do diesel.
- Circulação de água

O procedimento de limpeza consiste em circular *pigs* impulsionados por diesel, a partir da UEP, através das linhas de anular. O óleo bruto, então, retorna pelas linhas de produção dos poços, deslocando-se através do sistema para a planta de processamento e posteriormente exportado pelo oleoduto. Em seguida a operação se repete, utilizando-se água para impulsionar os *pigs* seguintes, fazendo com que o diesel remanescente nas linhas percorra o mesmo caminho do óleo, tendo a mesma destinação, sendo a água recolhida ao sistema de tratamento de água produzida.

Para os poços ligados ao *manifold* a circulação será feita através da linha de serviço do mesmo. As linhas de injeção de água, de *gas lift* do *manifold* e de exportação de gás não requerem este tipo de limpeza.

As linhas a serem abandonadas terão os seus registros mantidos no Sistema de Gerenciamento de Obstáculos (SGO) para evitar interferência com outros equipamentos ao longo de todo o período em que permanecerem no fundo do mar.

⇒ Recolhimento e Disponibilização das Linhas

Caso haja a viabilidade técnica e econômica do aproveitamento das linhas, serão realizadas, após a depressurização e limpeza, as seguintes etapas:

- Desconexão na P-52;
- Transferência da linha, da P-52 para um barco de apoio;
- Recolhimento da linha por parte do barco citado;
- Desconexão e recolhimento dos MCVs destas linhas.
- Transporte, armazenamento provisório (se for o caso) e instalação na nova localização.

As linhas serão avaliadas quanto à extensão de sua vida útil, sendo possível a sua reutilização em outro empreendimento. Neste caso também serão avaliados os novos limites operacionais para as mesmas. Posteriormente, caso a sua reutilização seja imediata, a linha será preenchida por água do mar com inibidor de corrosão e tamponada,

para permitir sua estocagem no leito marinho, preservando a integridade até o momento da sua aplicação no novo cenário.

⇒ Abandono das Linhas

Serão adotados os seguintes procedimentos:

- Dutos e umbilicais: As linhas serão abandonadas no local, procedendo-se a desconexão na plataforma e abandono sem a injeção de inibidores. As linhas serão reposicionadas no fundo, de forma a não interferir com outras linhas. Logo após, no caso das linhas ligadas aos poços, será realizado o corte da linha junto ao MCV da ANM, e o recolhimento do MCV por barco apropriado, para reaproveitamento.

✓ **Caracterização das Substâncias Contidas na Instalação**

As substâncias contidas nos equipamentos e linhas serão óleo e gás do campo de Roncador, cujas propriedades químicas, físicas e toxicológicas foram apresentadas no RAA encaminhado ao IBAMA.

Os cuidados a serem tomados na fase de desativação são os mesmos abordados no RAA para a fase de operação, já que todo o óleo removido será deslocado para a planta de processamento da P-52 e posteriormente exportado pelo oleoduto.

Estima-se que ao final da limpeza das linhas serão recolhidos e exportados cerca de 11.000 m³ de petróleo, enquanto que na etapa de lavagem com água será utilizado um volume total de 30.000 m³, os quais serão devidamente tratados no sistema de tratamento de água produzida antes do seu descarte.

Os produtos e resíduos perigosos presentes na instalação à época da desativação total da produção serão removidos. Os mesmos serão acondicionados, transportados, armazenados e dispostos conforme legislação vigente.

✓ **Abandono dos Poços**

O abandono definitivo de cada poço prevê o recolhimento de suas ANMs e isolamento dos mesmos, com tampões de cimento, entre as diversas zonas portadoras de hidrocarbonetos e aquíferos, garantindo sua estanqueidade, além dos tampões de topo de *liner* e de superfície, devidamente testados.

✓ **Caracterização da Disposição Final**

As linhas e equipamentos a serem abandonados terão sua disposição final no próprio local da instalação. A caracterização do fundo do mar, com propriedades físicas e químicas, a coluna de água e as composições biológicas dos ecossistemas associados, incluindo a avaliação dos impactos ambientais estão no RAA - Diagnóstico ambiental.

7.6.7. [Inter-Relação Com Outros Projetos](#)

Este Projeto se inter-relaciona com o Projeto de Controle da Poluição e com o Projeto de Comunicação Social.

O Projeto de Controle da Poluição fornecerá as diretrizes e procedimentos que serão atendidos no tratamento e disposição final dos resíduos sólidos e efluentes gerados durante as atividades de desativação.

O Projeto de Comunicação Social irá disponibilizar as informações relacionadas às atividades de desativação do empreendimento à comunidade da área de influência.

7.6.8. [Atendimentos a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos](#)

Deverá ser seguida a seguinte convenção relativa à desativação de instalações semelhantes:

- *International Maritime Organization – IMO, 1989: Guidelines and Standards for the Removal of Offshore Installations and Structures on the Continental Shelf.*

7.6.9. [Etapas de Execução](#)

Em linhas gerais, constam do Projeto de Desativação as seguintes etapas:

- Revisão do projeto;
- Detalhamento dos procedimentos de limpeza, desconexão e recolhimento ou abandono das linhas de escoamento, bem como, desconexão e recolhimento das linhas de ancoragem;
- Limpeza das linhas de produção;
- Desconexão, recolhimento ou abandono das linhas de coleta e escoamento;
- Desconexão e recolhimento das linhas de ancoragem;
- Retirada da UEP; e
- Recolhimento das ANM's e fechamento dos poços

Etapas de Planejamento e Engenharia (15 meses)

- Levantamento de tecnologias disponíveis, práticas da indústria e histórico de desempenho (2 meses);
- Identificação de alternativas - inclui estudos e avaliação de impactos ambientais (3 meses);
- Análise de viabilidade e seleção da melhor alternativa (1 mês);

- Discussão com os órgãos reguladores e fiscalizadores envolvidos para pré-aprovação (4 meses);
- Detalhamento e engenharia da solução selecionada (2 meses);
- Aprovação formal (3 meses).

Etapa de Execução (14 meses)

Limpeza e abandono das linhas submarinas:

- As linhas de produção serão lavadas com diesel, água e “pigs” para remoção de todo o óleo, o qual será exportado para refino;
- As linhas limpas serão recolhidas ou abandonadas através de um barco de lançamento de linhas flexíveis;
- As linhas limpas abandonadas no fundo, em sua posição original, recebem a função de atratores de peixes;
- Recursos / Prazo: barco de lançamento de linhas; prazo variável em função do tamanho e situação de cada linha.

Abandono dos poços:

- Os poços serão amortecidos e as suas respectivas árvores serão recolhidas, com a instalação de um “plug”, fechando o poço.
- Recursos / prazo: Sonda de perfuração / 10 dias por poço.

Desconexão, retirada e destinação do sistema de ancoragem:

- Âncoras e acessórios serão abandonados no fundo, enterrados;
- Amarras e cabos de ancoragem serão recolhidos para reaproveitamento das mesmas na instalação da unidade em outra locação;
- Recursos / prazo: 3 barcos de manuseio de âncoras e reboque / 3 a 6 semanas.

Transporte e destino final da Unidade:

- A unidade poderá ser reutilizada pela Petrobras em outro empreendimento, com ou sem adaptações, a depender das necessidades da Companhia, no momento;
- Recursos / prazo: 2 barcos de reboque / variável (depende do local de destino).

7.6.10. Recursos Necessários

Os recursos financeiros necessários para a execução do Projeto são estimados em US\$ 131 milhões. Estes custos podem ser radicalmente afetados pela disponibilidade de novas

7.6.12. [Acompanhamento e Avaliação](#)

O acompanhamento e a avaliação serão efetuados pela equipe técnica da atividade de Engenharia Submarina do Ativo de Roncador e pela equipe de Segurança, Meio Ambiente e Saúde da UN-RIO, através de reuniões de acompanhamento dos indicadores e do cronograma físico-financeiro. Como subsídio para o acompanhamento serão utilizados os relatórios emitidos a cada etapa pela equipe técnica.

O projeto de Desativação será reavaliado 06 (seis) meses antes do início da desativação do empreendimento, visando incorporar novos conceitos, técnicas e atendimento à legislação aplicada na época das atividades.

7.6.13. [Responsável Pela Implementação do Projeto/Plano](#)

A instituição responsável pela implementação do projeto de desativação é a PETROBRAS/UN-RIO através da Gerência do Ativo de Produção de Roncador.

7.6.14. [Responsáveis Técnicos](#)

UN	NOME	FORMAÇÃO PROFISSIONAL	REGISTRO PROFISSIONAL	CADASTRO IBAMA
1	Flávio José da Cunha Pereira Pinto	Engenheiro Mecânico	CREA/RJ: 87-1-07708-7	762312

7.6.15. [Bibliografia](#)

- IMO, Scientific Group. “Waste Assessment framework: Development of Generic and Waste-Specific Guidance”, 1^a ed., IMO.
- 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.