

Plano de Desativação Permanente Gasoduto 4” FC / PCA-02

Volume Único

**Revisão B – Inclui recomendações da Análise Preliminar
de Riscos**

Outubro/2014



UO-ES

Sumário

1. INFORMAÇÕES DO DUTO	3
2. MOTIVO DA DESATIVAÇÃO	3
3. DEFINIÇÕES	3
4. REFERÊNCIAS	4
5. ALTERNATIVA DE SUPRIMENTO DO MERCADO	4
6. OPÇÃO DE DESATIVAÇÃO	5
7. IDENTIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS CRÍTICOS	5
8. IDENTIFICAÇÃO DOS ÓRGÃOS A SEREM COMUNICADOS	7
9. PROCEDIMENTO DE DESLOCAMENTO DO PRODUTO, LIMPEZA E INERTIZAÇÃO DO DUTO	7
10. PREVISÃO DE DESTINAÇÃO DE PRODUTOS E RESÍDUOS SEGUNDO A LEGISLAÇÃO VIGENTE	10
11. DETALHAMENTO DO CONDICIONAMENTO DO DUTO PARA DESATIVAÇÃO	11
12. TRATAMENTO DADO A CRUZAMENTOS, TRAVESSIAS E ESTRUTURAS INTERFERENTES	14
13. TRATAMENTO DADO AO SISTEMA DE PROTEÇÃO CATÓDICA	14
14. PLANO DE AÇÃO PARA ATENDIMENTO Á EXIGÊNCIAS DO ÓRGÃO AMBIENTAL	14

1. INFORMAÇÕES DO DUTO

Gasoduto que interliga a Estação Coletora de Fazenda Cedro (FC) à Plataforma de Cação (PCA-02):

- Diâmetro nominal: 4";
- Espessura nominal: 0,200";
- Especificação do material do duto: API 5L GRAU B;
- Comprimento: 20.110 metros;
- Trecho submarino: 9.050 metros;
- Trecho terrestre: 11.060 metros;
- Volume do duto: 130 m³;
- Lançador de *pig* nesta operação de limpeza: PCA-02;
- Recebedor de *pig* nesta operação de limpeza: Fazenda Cedro.

2. MOTIVO DA DESATIVAÇÃO

Desativação permanente do gasoduto de 4" para atendimento ao projeto de desativação das plataformas de Cação.

3. DEFINIÇÕES

- ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis;
- ATP-NC – Ativo Norte Capixaba;
- FC – Estação de Fazenda Cedro;
- IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis;
- LF – Laboratório de Fluidos;
- MI – Manutenção e Instrumentação;
- OP-N – Operação da Produção Norte;
- PCA-02 – Plataforma de Cação 02
- TOG – Teor de óleos e graxas;
- TSS – Sólidos suspensos totais (total suspended solids).

4. REFERÊNCIAS

- RL-3622 00-1200-98B-ZZZ-001 – Análise Preliminar de Riscos do Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção - Campo de Produção de Cação;
- Padrão PP-3E6-00399, última revisão – Condicionamento, Hibernação e Desativação de Dutos na UO-ES;
- Padrão PP-3E6-00476-P - PRE-ES: Plano de Resposta a Emergência da UO-ES;
- Padrão PP-5E6-00764-A – PCA-02 – PEI – Plano de Emergência Individual;
- RTDT – Regulamento Técnico de Dutos Terrestres para Movimentação de Petróleo, Derivados e Gás Natural, aprovado pela Resolução de Diretoria ANP nº 98, de fevereiro de 2011.

5. ALTERNATIVA DE SUPRIMENTO DO MERCADO

O gasoduto de 4" tinha como função apenas o fornecimento de gás à plataforma PCA-02, onde era utilizado no sistema de elevação dos poços do campo de Cação. O gás era enviado para Cação a partir dos compressores instalados na Estação de Fazenda Cedro.

Esse gasoduto nunca fez parte de nenhum sistema de movimentação de gás dedicado ao suprimento do mercado, operando sempre como supridor de gás do sistema de elevação dos poços do campo de Cação. Tais poços encontram-se fora de operação desde 2010.

No segundo semestre de 2014 será protocolado junto à ANP solicitação para o abandono permanente de todos os poços do Campo de Cação, com data de início prevista para o 2º semestre de 2015 e término no 2º semestre de 2016.

6. OPÇÃO DE DESATIVAÇÃO

Conforme previsto no RTDT, a opção de desativação permanente será a de permanência das estruturas enterradas, visando eliminar os riscos inerentes à operação de retirada do duto, tanto ambientais como de segurança dos trabalhadores. Dentre os principais impactos da operação de retirada do duto podem ser listados: riscos associados à movimentação de cargas pesadas; risco de dano a outros dutos em operação na mesma faixa do trecho terrestre, durante a escavação; e emissão de CO₂ e outros gases poluentes pelo maquinário utilizado no serviço de corte e retirada do duto. Além disso, a permanência do duto enterrado permite garantir a integridade da vegetação e da fauna já consolidada na área da faixa do duto, visto que o mesmo estará limpo.

7. IDENTIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS CRÍTICOS

a. Trecho terrestre:

- LP-3611004 – Lançador de *pig*, localizado em FC (Figura 1), que será adequado para recebimento de *pig* durante a operação de limpeza para desativação permanente do duto;
- PI-LP-3611004B e SDV-LP-3611004 a jusante do LP-3611004;
- PSV-3611004, a montante do LP-3611004;
- Trecho aéreo próximo à praia de Urussuquara (Figura 2).



Figura 1 – Lançador de *pig* do gasoduto de 4"



Figura 2 – Trecho aéreo do gasoduto de 4" dentro da caixa de contenção próxima à praia de Urussuquara

b. Trecho marítimo:

- RP-3603.4201 – Recebedor de *pig* em PCA-02, conforme mostrado na Figuras 3 e 4, que será utilizado para lançamento do *pig*;



Figura 3 – Recebedor de *pig* do gasoduto de 4"



Figura 4 – Recebedor de *pig* do gasoduto de 4"

8. IDENTIFICAÇÃO DOS ÓRGÃOS A SEREM COMUNICADOS

A autorização para execução dos serviços deve ser obtida junto aos seguintes órgãos:

- IBAMA;
- ANP.

9. PROCEDIMENTO DE DESLOCAMENTO DO PRODUTO, LIMPEZA E INERTIZAÇÃO DO DUTO

O gasoduto de 4" possui recebedor de *pig* instalado em PCA-02 que também pode ser utilizado como lançador. O lançador de *pig* da Estação de Fazenda Cedro será adequado para recebimento dos *pigs* que serão lançados a partir de PCA-02.

A água salgada proveniente de PCA-02 durante a passagem de *pig* no gasoduto de 4" será encaminhada para os tanques da Estação de Fazenda Cedro.

A Figura 5 apresenta um desenho esquemático de como será o recebimento de *pig* na Estação de Fazenda Cedro. Deverão ser instalados drenos para despressurização, e um trecho para conexão do recebedor ao tanque atmosférico. Deve ser verificado se a tampa do recebedor deverá sofrer algum tipo de manutenção ou adequação para a execução da operação de limpeza.

O fluxo será alinhado direto para tanque atmosférico e toda a operação será feita de forma assistida, com instrumentação local e comunicação por rádio.

Fluxograma da operação gasoduto de 4" – Recebimento de pig na Estação de FC

O diagrama ilustra o processo de recebimento de um pig na Estação de FC. O fluxo principal do gás entra pelo "GASODUTO DE 4\" PCA-02/FC" e passa por uma série de válvulas e medidores (PI) antes de atingir o tanque de armazenamento. O tanque possui múltiplas conexões para drenagem e ventilação. O sistema também inclui "Compressores de FC" e um "Manifold dos Tanques (Linha 2)".

As adequações para o recebimento de pig são indicadas por linhas tracejadas e incluem:

- Instalação de uma válvula de retenção no manifold dos tanques.
- Instalação de uma válvula de 2\" no tubo de drenagem do tanque.
- Instalação de uma válvula de 2\" no tubo de ventilação do tanque.

Um dreno existente é mostrado no final do tubo de ventilação.

A água a ser utilizada para a limpeza do duto para desativação permanente deve atender à especificação mostrada na Tabela 1, conforme procedimento interno Petrobras (PP-3E6-00399, última revisão).

Parâmetro	Água do mar
pH	7,0 a 8,7
Sulfetos	< 0,1 mg/l
Bactérias redutoras de sulfato (BRS)	< 10 NMP/ml
Bactérias totais	< 10 NMP/ml
Sólidos suspensos	< 20 ppm
Teor de oxigênio dissolvido (O ₂)	> 5 ppm

O procedimento de deslocamento de produto, limpeza e inertização do duto está descrito na Tabela 2.

Tabela 2 – Procedimento de deslocamento de produto, limpeza e inertização

Etapa	Atividade	Recursos	Observações	Volume de Resíduo	Responsáveis
1	Passar <i>pig</i> para retirada de líquido e resíduos	01 <i>pig</i> -espuma baixa densidade Bomba centrífuga		150 m³ água oleosa	ATP-NC/OP-N (PCA-2 e FC)
2	Passar 2 <i>pigs</i> para retirada de líquido e resíduos	02 <i>pigs</i> -espuma média densidade Bomba centrífuga	Lançamento do <i>pig</i> seguinte 03 (três) horas após o lançamento do primeiro	210 m³ água oleosa	ATP-NC/OP-N (PCA-2 e FC)
3	Realizar amostragem no receptor para avaliação de TOG (Teor de óleo e graxa) e TSS (Teor de sólidos suspensos)	---	---	---	LF (Laboratório de Fluidos)
4	Passar 2 <i>pigs</i> para retirada de líquido e resíduos	02 <i>pigs</i> -espuma média densidade Bomba centrífuga	Lançamento do <i>pig</i> seguinte 03 (três) horas após o lançamento do primeiro	210 m³ água oleosa	ATP-NC/OP-N (PCA-2 e FC)
5	Realizar amostragem no receptor para avaliação de TOG (Teor de óleo e graxa) e TSS (Teor de sólidos suspensos)	---	---	---	LF (Laboratório de Fluidos)
6	Passar <i>pig</i> para retirada de líquido e resíduos	01 <i>pig</i> -espuma média densidade Bomba centrífuga		150 m³ água oleosa	ATP-NC/OP-N (PCA-2 e FC)
7	Realizar amostragem no receptor para avaliação de TOG (Teor de óleo e graxa) e TSS (Teor de sólidos suspensos)	---	Caso o TOG e resíduos não satisfaçam as condições exigidas, repetir a sequência a partir da 4ª etapa.	---	LF (Laboratório de Fluidos)
8	Preencher o trecho terrestre com água "doce" especificada conforme item 6.2.1 do padrão	---	---	---	ATP-NC/OP-N ATP-NC/MI
9	Executar a separação física do duto desativado de todos os demais sistemas em operação	Ferramentas e equipamentos de caldearia	---	---	ATP-NC/MI
10	Remover trechos não enterrados (onde aplicáveis) e acessórios, e tamponar as extremidades	Ferramentas e equipamentos de caldearia	---	---	ATP-NC/MI

Nota :

O fluido utilizado para executar a limpeza do duto será a água do mar. O trecho submarino permanecerá com água do mar e o trecho terrestre será preenchido com água "doce", ambas especificadas conforme padrão.

A cada chegada de *pig* no receptor, deve-se avaliar a quantidade de resíduos arrastado.

As condições exigidas de TOG e TSS são 20 mg/l e 30 mg/l, respectivamente.

Como será utilizada água do mar para a passagem de *pig*, o valor TSS considerado será diferença entre o TSS medido no receptor de *pig* e o TSS da água do mar coletada.

Como descrito no item 8 da Tabela 2, após a limpeza do duto com água do mar, o trecho terrestre será preenchido com água “doce”. O volume total de água “doce” utilizada será de aproximadamente 80 m³ e será proveniente do poço artesiano FC-26 (instalado próximo à Estação de Fazenda Cedro). A água deve atender a especificação mostrada na Tabela 3, que consta no procedimento interno Petrobras (PP-3E6-00399, última revisão).

A operação de preenchimento dos dutos de Cação com água de poço artesiano após a limpeza dos mesmos é descrita no item 10 deste documento.

Tabela 3 – Especificação da água

Parâmetro	Água “doce”
pH	7,0 a 8,7
Sulfetos	< 0,1 mg/l
Bactérias redutoras de sulfato (BRS)	< 10 NMP/ml
Bactérias totais	< 10 NMP/ml
Sólidos suspensos	< 20 ppm
Teor de oxigênio dissolvido (O ₂)	> 5 ppm

10. PREVISÃO DE DESTINAÇÃO DE PRODUTOS E RESÍDUOS SEGUNDO A LEGISLAÇÃO VIGENTE

O gerenciamento de resíduos será realizado em conformidade com as diretrizes do Plano Diretor de Resíduos da UO-ES e atendendo as legislações e normas vigentes.

Os resíduos gerados no procedimento de limpeza do duto, retirados junto ao receptor de *pig* na Estação de Fazenda Cedro, serão classificados como Classe 1 – Perigosos, devido à presença de hidrocarbonetos, e armazenados em tambores devidamente identificados. O total de resíduo gerado será quantificado, sendo sua disposição final e/ou reciclagem realizada por empresas com licenciamento ambiental para essa atividade, que prestam esse serviço para Petrobras.

O sentido de passagem dos *pigs* será da Plataforma de PCA-02 para a Estação de Fazenda Cedro. O fluido será armazenado em tanque e depois bombeado para tratamento (separação óleo-água).

Após tratamento do fluido na Estação, a água separada será direcionada para os poços injetores terrestres conectados à malha da Estação de Fazenda Cedro e o óleo será incorporado à produção da Estação.

Eventualmente, o fluido gerado no procedimento de limpeza do gasoduto de 4" poderá ser estocado na Estação de Fazenda Cedro e posteriormente transferido para tratamento em outra Estação do Ativo Norte Capixaba, caso a planta de tratamento da Estação de Fazenda Cedro esteja parada para manutenção.

Não serão utilizados produtos químicos (ex.: biocida, inibidor de corrosão) no processo de desativação.

11. DETALHAMENTO DO CONDICIONAMENTO DO DUTO PARA DESATIVAÇÃO

A desativação permanente do gasoduto será concluída com o enchimento do trecho terrestre do duto com água "doce", separação física do duto desativado de todos os demais sistemas, retirada de trechos de afloramento e o tamponamento de suas extremidades.

Na extremidade conectada à plataforma PCA-02, o tamponamento do duto será feito com a cimentação de um trecho de 100 m entre a plataforma e solo marinho. Após a cimentação, o duto será cortado utilizando ferramenta com fio adiamantado, permanecendo no local com a sua extremidade tamponada com cimento. Já o trecho que vai do solo marinho até a plataforma será recolhido e transportado para disposição final.

Ao final do procedimento de limpeza dos dutos que conectam PCA-02 à Estação de Fazenda Cedro (4", 6" e 10"), todos os dutos estarão cheios com água do mar, incluindo os respectivos trechos terrestres, de cerca de 10 km para cada duto.

Visando eliminar o potencial impacto de vazamentos desta água salgada presente nos trechos terrestres dos dutos, ao final do procedimento de limpeza será realizado o preenchimento dos dutos com água doce para concluir a desativação permanente desses trechos.

A água doce que será utilizada será proveniente do poço artesiano FC-26, localizado próximo à Estação de Fazenda Cedro. Este poço já é utilizado atualmente para fornecimento de água à Estação.

Para realizar esta operação, a água será bombeada pelo gasoduto de 4", da Estação de Fazenda Cedro até o ponto de afloramento dos dutos, próximo à praia de Urussuquara, mostrado na Figura 6. Neste ponto, o gasoduto de 4" será conectado através de mangote flangeado ao gasoduto de 10", de forma que a água possa retornar para a Estação de Fazenda Cedro, preenchendo o trecho terrestre

deste duto com água doce. O procedimento será monitorado com a medição da salinidade da água que retorna, no ponto de chegada em Fazenda Cedro. Este mesmo procedimento será repetido para o oleoduto de 6".

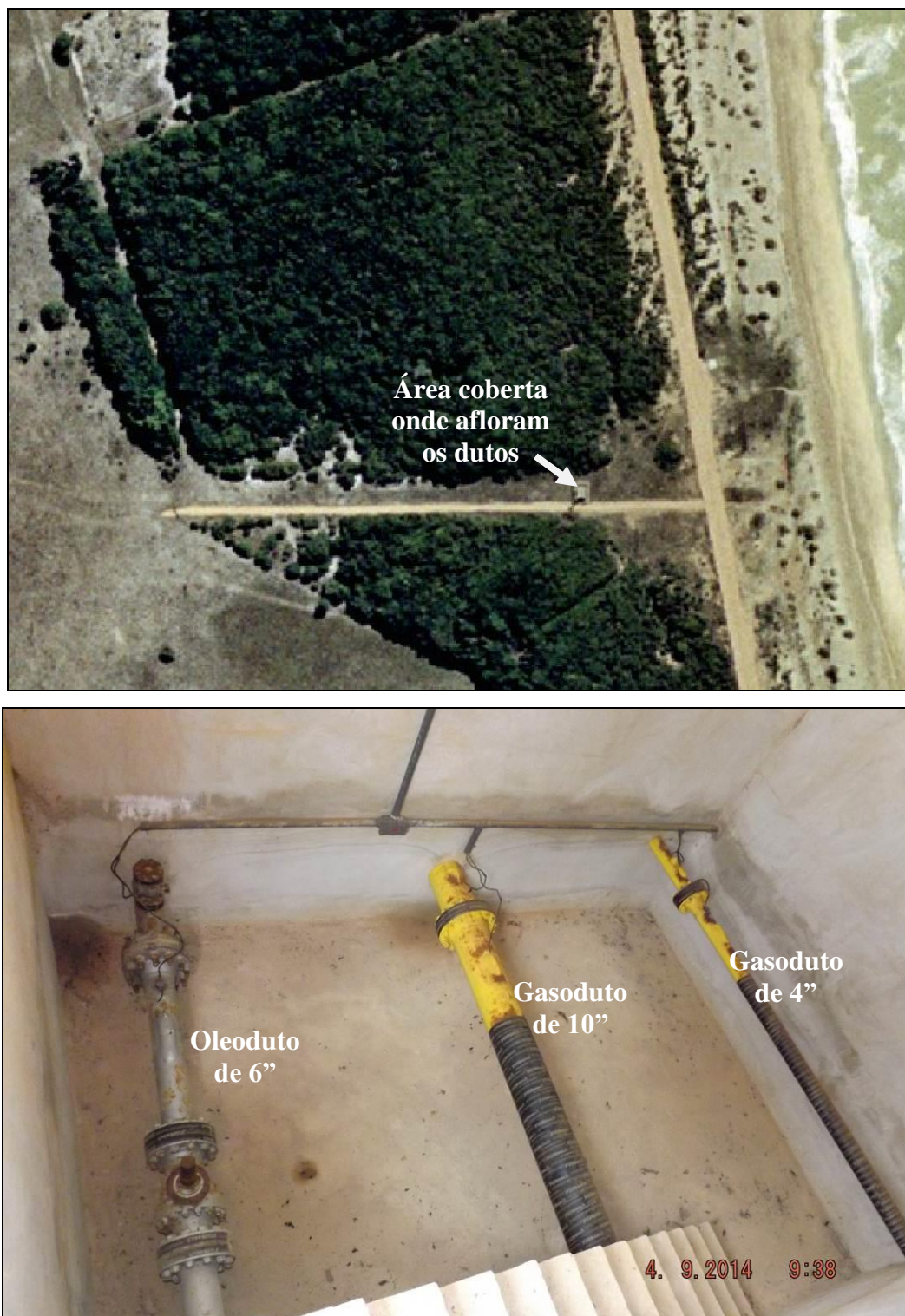


Figura 6 – Ponto de afloramento dos dutos na praia de Urussuquara

O trecho de duto que passa pela caixa de contenção localizada próxima à praia de Urussuquara (Figuras 2 e 6) será seccionado e removido. Nas extremidades do gasoduto dentro da caixa de contenção serão soldados tampões com tubo de condução, em aço carbono; material conforme ASTM A 234 Gr WPB; padrão ASME B16.9; extremidade solda topo ASME B16.25 Ø 4" SCH 80.

Na Estação de Fazenda Cedro, o local de afloramento do gasoduto de 4", mostrado na Figura 7, será escavado para seccionamento e soldagem de tampão na extremidade do gasoduto que permanecerá enterrada.

Todo o conjunto para recebimento de *pig* mostrado na Figura 4 será removido, incluindo os suportes metálicos que fizerem parte do mesmo.

Após o término dos procedimentos de desativação, será enviada Comunicação de Término do Descomissionamento à ANP e ao IBAMA, com o Atestado de Descomissionamento do Duto, expedido por entidade técnica especializada, societariamente independente da Petrobras, confirmando que os serviços foram executados segundo o Plano de Desativação Permanente.



Figura 7 – Local de escavação para seccionamento do gasoduto de 4" na Estação de Fazenda Cedro

12. TRATAMENTO DADO A CRUZAMENTOS, TRAVESSIAS E ESTRUTURAS INTERFERENTES

Conforme levantamento realizado em julho de 2014 pela equipe de Caldeiraria Móvel do UO-ES/ATP-NC/MI, não foram constatados trechos de cruzamento e travessia, expostos ou aéreos.

13. TRATAMENTO DADO AO SISTEMA DE PROTEÇÃO CATÓDICA

Após o procedimento de desativação o sistema de proteção catódica de corrente impressa será desligado e os planos de manutenção e de inspeção do duto serão desativados.

14. PLANO DE AÇÃO PARA ATENDIMENTO ÁS EXIGÊNCIAS DO ÓRGÃO AMBIENTAL

Em caso de emergência, devem ser realizadas todas as orientações do PRE-ES: PLANO DE RESPOSTA A EMERGÊNCIA DA UO-ES e do PEI – Plano de Emergência Individual da Plataforma de Cação.

Esta operação será monitorada pela equipe de profissionais das unidades operacionais envolvidas (PCA-02 / FC), com monitoramento da pressão à montante e à jusante do duto.

Qualquer área que eventualmente seja impactada pela remoção de trechos do duto junto às travessias, cruzamentos e pontos de interferência terá sua vegetação recomposta após a retirada do trecho de duto, sendo que essa recuperação da área será monitorada de acordo com as exigências do Órgão Ambiental.