
	<b>RELATÓRIO</b>		Nº: <b>RL-3622.00-1200-98B-ZZZ-001</b>							
	CLIENTE: UO-ES/ATP-NC/OP-N							FOLHA: 1 de 61		
	PROGRAMA: SEGURANÇA DE PROCESSO							ES1410A		
	ÁREA: CAMPO DE PRODUÇÃO DE CAÇÃO							-		
UO-ES/ENGP/ SOPEO	TÍTULO: Análise Preliminar de Riscos do Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção - Campo de Produção de Cação							NP-2		
UO-ES/ENGP/ SOPEO										
<b>SEVESO Engenharia Consultiva Ltda.</b> <b>Projeto SEV.050.14.T (PET UO-ES APR PCA-TMR)</b> <b>Pedido N°: 4506125815</b> <b>Responsável Técnico Eng° Luiz Lebarbenchon - Rubrica LFL - 1994101305 CREA/RJ</b>										
<b>ÍNDICE DE REVISÕES</b>										
<b>REV.</b>	<b>DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS</b>									
0	Emissão Original									
	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G	REV. H	
DATA	31/102014									
PROJETO	SEVESO									
EXECUÇÃO	LFL									
VERIFICAÇÃO	KUGR									
APROVAÇÃO	CTGQ									
AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.										
FORMULÁRIO PERTENCENTE A PETROBRAS N-XXXX REV. X.										

	<b>RELATÓRIO</b>	Nº <b>RL-3622.00-1200-98B-ZZZ-001</b>	REV. <b>0</b>
	SEGURANÇA DE PROCESSO		FOLHA 2 de 61
	TÍTULO: Análise Preliminar de Riscos do Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção Campo de Produção de Cação		NP-2 UO-ES/ENGP/ SOPEO

**ÍNDICE GERAL**

I - OBJETIVO E ESCOPO DO ESTUDO

II - IDENTIFICAÇÃO DOS PARTICIPANTES

III - DOCUMENTAÇÃO UTILIZADA

IV - RESUMO EXECUTIVO DO ESTUDO

V - CARACTERIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DA INSTALAÇÃO, SISTEMA DE PROCESSO E DA REGIÃO EM SEU ENTORNO

VI - RESUMO DO PROCESSO OU OPERAÇÃO ANALISADA NO ESTUDO

VII - ANÁLISE HISTÓRICA DE ACIDENTES

VIII - JUSTIFICATIVA DA METODOLOGIA DE ANÁLISE DE RISCO UTILIZADA

IX - DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA DE ANÁLISE DE RISCO UTILIZADA

X - PREMISSAS


XI - ESTUDO DE IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS, AVALIAÇÃO QUALITATIVA DOS RISCOS E MEDIDAS MITIGADORAS

XII - IDENTIFICAÇÃO DOS CENÁRIOS ACIDENTAIS CRÍTICOS

XIII - LISTA DE RECOMENDAÇÕES E OBSERVAÇÕES

XIV - CONCLUSÃO

XV - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

	RELATÓRIO	Nº	RL-3622.00-1200-98B-ZZZ-001	REV.	0
	SEGURANÇA DE PROCESSO			FOLHA	3 de 61
	TÍTULO: Análise Preliminar de Riscos do Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção Campo de Produção de Cação			NP-2	
			UO-ES/ENGP/ SOPEO		

### I - OBJETIVO E ESCOPO DO ESTUDO

O presente volume tem como objetivo identificar e avaliar o risco decorrente da operação de Desativação dos Dutos que interligam a Plataforma de Cação, no Campo Produção de Cação, à Estação de Fazenda Cedro; bem como os riscos relativos ao Bombeio de Fluido de Sonda entre a Plataforma e a Estação. Este fluido de sonda será gerado durante a operação de abandono permanente dos poços.

A Plataforma de Cação e a Estação de Fazenda Cedro pertencem a Petróleo Brasileiro S/A - PETROBRAS, e se localizam no município de São Mateus, Estado de Espírito Santo.

As atividades no Campo Produção de Cação consistiam, quando em operação, na coleta e no tratamento primário inicial (separação gás-líquido) da produção dos poços de Cação, realizando a transferência do líquido e de gás separados para finalização do tratamento primário na Estação de Fazenda Cedro (em terra).


Esta análise foi elaborada em observância às especificações contidas na Norma Técnica PETROBRAS 2782 (Rev. C, Mai/2014) denominada de "Técnicas Aplicáveis à Análise de Risco Industriais" e ao Memorial Descritivo MD-3622.00-6110-900-PBE-001 Rev.A - "Informações para Análise de Risco da Desativação Permanente dos Dutos de Cação e Recebimento de Fluido de Sonda em Estação de Fazenda Cedro", elaborado pela PETROBRAS UO-ES/ PRDC/ PRDC-INFRA.

A análise tem por finalidade a utilização de conceitos básicos, técnicas e metodologias de avaliação para identificar o eventual risco relacionado com possíveis liberações de produtos tóxicos, inflamáveis ou explosivos que possam afetar comunidades circunvizinhas às instalações e ao meio ambiente, decorrentes das atividades desenvolvidas na Desativação dos Dutos e no Bombeio de Fluido de Sonda.

Ela permite o planejamento prévio necessário para a redução da frequência de incidência de eventos indesejáveis e/ ou a mitigação da magnitude das possíveis consequências.

Foram levantados os perigos referentes às instalações, operações e as substâncias químicas armazenadas e/ ou movimentadas durante o processo de desativação, levando em consideração seu inventário individual, periculosidade e distância segura a populações fixas e ao meio ambiente.

As etapas desta análise podem ser resumidas conforme a seguir:

	RELATÓRIO	Nº	RL-3622.00-1200-98B-ZZZ-001	REV.	0
	SEGURANÇA DE PROCESSO			FOLHA	4 de 61
	TÍTULO: Análise Preliminar de Riscos do Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção Campo de Produção de Cação			NP-2	
			UO-ES/ENGP/ SOPEO		

- Caracterização e Descrição das Instalações, Sistema de Processo ou Equipamento e da Região em seu Entorno;
- Análise Histórica de Acidentes;
- Estudo de Identificação de Perigos, Avaliação Qualitativa dos Riscos e Medidas Mitigadoras;
- Identificação dos Cenários Acidentais Críticos;
- Lista de Recomendações e Observações;
- Conclusão.

No que concerne ao objetivo deste estudo todas as informações são de responsabilidade da PETROBRAS, tendo sido fornecidas através de documentação e entrevistas com o seu pessoal durante a sua elaboração.

## II - IDENTIFICAÇÃO DOS PARTICIPANTES


Para elaboração da análise foi convidada equipe multidisciplinar para avaliação dos perigos, cenários e possíveis riscos decorrentes da operação de Desativação dos Dutos e do Bombeio de Fluido de Sonda entre a Plataforma de Cação e a Estação de Fazenda Cedro.

Os nomes, funções, gerências e cargos da equipe de participantes, encontra-se descrita na Tabela II-1, apresentada a seguir.


No Anexo II-1 encontra-se Lista de Presença da Equipe Participante nas reuniões de Análise dos Riscos.

***Tabela II-1 - Equipe multidisciplinar.***

Nome	Gerência	Cargo
Luiz Lebarbenchon	SEVESO Engenharia	Consultor
Eduardo Vargas Pereira	SEVESO Engenharia	Consultor
Fransergio M. Pignaton	UO-ES/ ATP-NC/ OP-N	Engenheiro de Equipamentos
Walcir de S. Pessanha	UO-ES/ ATP-NC/ OP-N	Supervisor
Jones Caulyt Santos	UO-ES/ ATP-NC/ OP-N	Supervisor
Célia Silveira de Vito	UO-ES/ ENGP/ SOPEO	Engenheira de Segurança
Nilza Dipré Cardoso Pianca	UO-ES/ ENGP/ SOPEO	Técnica de Projetos, Construção e Montagem
Marcelo Stadler Marques	UO-ES/ ATP-NC/ SMS- SEG	Engenheiro de Segurança
João Mário Fernandes de Jesus	UO-ES/ SMS/ SEG	Engenheiro de Segurança
Leila Beatriz Silva Cruz	UO-ES/ SMS/ MA	Engenheira de Meio Ambiente
Hamilton Passamai	UO-ES/ ENGP/ EES	Técnico de Operação
Luana de Alvarenga Drumond	UO-ES/ PRDC/ PRDC- INFRA	Estagiaria
Guilherme Carvalho Alves	CMP-DP-III/ SOPC/ OMS	Engenheiro de Equipamento

	<b>RELATÓRIO</b>	Nº <b>RL-3622.00-1200-98B-ZZZ-001</b>	REV. <b>0</b>
	SEGURANÇA DE PROCESSO		FOLHA 6 de 61
	TÍTULO: Análise Preliminar de Riscos do Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção Campo de Produção de Cação		NP-2 UO-ES/ENGP/ SOPEO


Nome	Gerência	Cargo
Tito Magaldi de L. Freire	CMP-DP-III/ SOPC/ OMS	Engenheiro de Petróleo
Lázaro R. de S. Ramos	CMP-DP-III/ SOPC/ OP-I	Técnico de Perfuração e Poços
Erick Freitas de Almeida	UO-ES/ ATP-NC/MI	Técnico de Projetos, Construção e Montagem
Edio Roberto Christ	UO-ES/ ATP-NC/ OP-N	Gerente Setorial
Carlos Alberto Cosmo	UO-ES/ ATP-NC/ RES	Consultor
Ianis Vitorino	COM/ SPO/ REVCIM	Engenheiro de Petróleo
Wesley Salomão Dasilio	CPM/ SPO/ REVCIM	Engenheiro de Petróleo
Tiago Bergami Guidoni	CPM/ SPO/ PGP-PO	Engenheiro de Petróleo
Thiago G. da Silva	COM/ SPO/ SE/ TECFLU	Químico de Petróleo
Luiz Fernando Teixeira Leite	UO-ES/ PROC/ PRDC-INFRA	Engenheiro de Processamento
Leonardo Carneiro Drumond	E&P-CPM-DP-III	Coordenador/ Engenheiro de Petróleo

	RELATÓRIO	Nº	RL-3622.00-1200-98B-ZZZ-001	REV.	0
	SEGURANÇA DE PROCESSO			FOLHA	7 de 61
	TÍTULO: Análise Preliminar de Riscos do Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção Campo de Produção de Cação			NP-2	
			UO-ES/ENGP/ SOPEO		

### III - DOCUMENTOS UTILIZADOS

Durante a elaboração da análise da operação de Desativação dos Dutos e do Bombeio de Fluido de Sonda foram utilizados os seguintes documentos:

- Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção - Campo de Cação - Rev. 0\_Em Revisão;
- DAP - Documentação para Autorização de Abandono de Poços - Campo de Produção de Cação - Versão 0, Setembro 2014
- DE-3611.01-1222-944-AKT-001 Rev.C - Sistema de óleo - tratadores;
- DE-3611.01-1222-944-AKT-002 Rev.B - Sistema de óleo - tanques;
- DE-3611.01-1222-944-AKT-004 Rev.B - Sistema de óleo - SD/SG's e manifold;
- DE-3611.01-1251-944-AKT-001 Rev.A - Sistema de injeção de água;
- DE-3622.02-1311-973-PSE-017 - Configuração dos risers e braçadeiras (gasoduto 10");
- DE-3622.02-1311-973-PSE-018 - Configuração dos risers e braçadeiras (oleoduto 6");
- DE-3622.02-1311-973-PSE-045 - Configuração dos risers e braçadeiras do gasoduto 04";
- DE-3622.02-1311-973-PSE-051 - Configuração do riser R-01 - oleoduto 6";
- DE-3622.02-1311-973-PSE-053 - Configuração do riser R-01 - gasoduto 10";
- DE-3622.02-1311-973-PSE-054 - Posição dos risers na PCA-01 e PCA-02;
- MD-3622.00-6110-900-PBE-001 Rev.A;
- Plano de Desativação Permanente do Gasoduto de 4", Rev.A;
- Plano de Desativação Permanente do Gasoduto de 10", Rev.0;
- Plano de Desativação Permanente do Oleoduto de 6", Rev.0;
- PP-3E6-00399-F - Condicionamento, Hibernação e Desativação de Dutos na UO-ES.

	<b>RELATÓRIO</b>	Nº <b>RL-3622.00-1200-98B-ZZZ-001</b>	REV. <b>0</b>
	SEGURANÇA DE PROCESSO		FOLHA 8 de 61
	TÍTULO: Análise Preliminar de Riscos do Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção Campo de Produção de Cação		NP-2 UO-ES/ENGP/ SOPEO

#### **IV - RESUMO EXECUTIVO DO ESTUDO**

O Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção - Campo de Produção de Cação inclui a Desativação dos Dutos que interligam a Plataforma de Cação à Estação de Fazenda Cedro; bem como o Bombeio de Fluido de Sonda entre a Plataforma e a Estação.

Para esta operação de Desativação dos Dutos e do Bombeio de Fluido de Sonda foi conduzida uma análise de riscos considerando a Norma Técnica PETROBRAS 2782 (Rev. C, Mai/2014), documentos disponíveis e bibliografias aplicáveis em reuniões técnicas com a participação de equipe multidisciplinar formada por colaboradores da PETROBRAS e consultores da SEVESO Engenharia Consultiva Ltda., empresa independente de consultoria em engenharia de riscos.

Os Processos/ Sistemas analisados envolveram especificamente a desativação (limpeza) dos gasodutos de 4" e 10" e o oleoduto de 6" que interligam a Plataforma de Cação à Estação de Fazenda Cedro e o bombeio de fluido de sonda.

Para a limpeza dos três dutos será utilizada água salgada proveniente do sistema de combate a incêndio de PCA-02. Na Estação de Fazenda Cedro, a água será armazenada nos tanques TQ-361105 e/ou no TQ-361106, cada um com capacidade de aproximadamente 1.500 m³, sendo que o gasoduto de 10" possui um volume 810 m³, o oleoduto de 6" tem 312 m³ e o gasoduto de 4" tem 130 m³.


Ao final do procedimento de limpeza, os dutos estarão com água do mar, inclusive em seus 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, após a conclusão do procedimento de limpeza será realizado o preenchimento desse trecho terrestre com água doce, conforme descrito no MD-3622.00-6110-900-PBE-001 Rev.A.

Também foi avaliada a transferência de fluido de sonda da Plataforma de Cação para a Estação de Fazenda Cedro durante o abandono dos poços, com base na descrição apresentada no MD-3622.00-6110-900-PBE-001 Rev.A e na Documentação para Autorização de Abandono de Poço (DAP).

A metodologia envolveu a utilização de uma planilha contendo os itens necessários a identificação e classificação dos riscos, dentre outros aspectos. Para a classificação



	RELATÓRIO	Nº	RL-3622.00-1200-98B-ZZZ-001	REV.	0
	SEGURANÇA DE PROCESSO			FOLHA	9 de 61
	TÍTULO: Análise Preliminar de Riscos do Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção Campo de Produção de Cação			NP-2	
			UO-ES/ENGP/SOPEO		

dos riscos considerou-se a severidade das consequências para pessoas, patrimônio/continuidade operacional, meio ambiente e imagem.

Foram identificadas um total de 35 (trinta e cinco) Cenários onde nenhum foi classificado como Risco Não Tolerável. Dentre estes, 03 (três), foram classificados como Risco Moderado a Pessoas e nenhum foi classificado com Categoria de Severidade das Consequências igual a Crítica (IV) ou Catastrófica (V).

Além disto foram geradas 16 (dezesesseis) Recomendações, 05 (cinco) Observações e estabelecidas 21 (vinte e uma) Premissas, além de já existirem 07 (sete) modos de Detecções e 04 (quatro) de Salvaguardas, onde todos estes itens contribuem para uma operação segura da Desativação dos Dutos e do Bombeio de Fluido de Sonda.

Um ponto importante a destacar é que as operações não envolvem a movimentação de petróleo, mas sim de fluidos onde a maior parte trata-se de água e a menor parte de substâncias oleosas a base de hidrocarbonetos o que minimiza significativamente o impacto ambiental decorrente de uma liberação acidental.

Como resultado verifica-se que as operações de Desativação dos Dutos e do Bombeio de Fluido de Sonda deverão seguir de forma segura, face às detecções/salvaguardas e recomendações, respeitando-se as premissas estabelecidas.

## ***V - CARACTERIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES, SISTEMA DE PROCESSO E DA REGIÃO E SEU ENTORNO***

### ***V.1 - CARACTERIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES E SISTEMA DE PROCESSO***

As 3 unidades fixas de produção que compõem a plataforma de Cação, denominadas de PCA-01, PCA-02 e PCA-03, são mostradas na Figura V.1-1.



***Figura V.1-1 - Plataforma de Cação***

PCA-01 é a estrutura que sustenta os risers (tubulações) provenientes dos poços produtores 1-ESS-26, 3-ESS-27D e 3-ESS-29D. Foi lançada em 1978 e é dotada de 3 pernas com diâmetro de 34 pol cada uma. A jaqueta inferior tem dimensões 11,08 x 11,08 x 12,34 m (triangular) e a superior 6,36 x 6,36 x 7,11 m (triangular), totalizando 67,0 toneladas. Seu convés possui 12,5 x 8,0 m.

PCA-02 foi lançada em 1982 e é a maior estrutura do conjunto. É dotada de 4 pernas com diâmetro de 34 pol cada uma, sendo as dimensões da jaqueta inferior igual a 20,43

x 15,44 m e da jaqueta superior 15,54 x 12,38 m, totalizando 183,9 toneladas. O seu convés superior (*top deck*), com 32,0 m x 26,75 m.

A planta de separação gás-líquido, as bombas de combate a incêndio e os lançadores de *pig* estão localizados em PCA-02.


PCA-03 foi lançada em 1986. É dotada de 4 pernas com diâmetro de 34 pol cada uma, sendo as dimensões da jaqueta inferior igual a 12,22 x 12,22 m e da jaqueta superior 6,55 x 6,55 m, totalizando 103,2 toneladas. O seu convés superior (*top deck*) possui 20,0 m x 17,5 m.

Um total de 13 poços estão distribuídos entre as três plataformas, todos com completação seca, sendo 3 poços em PCA-1 (ESS-26, ESS-27D e ESS-29D), 4 poços em PCA-2 (CA-01D, CA-02D, CA-03D, CA-04D) e 6 poços em PCA-3 (CA-05D, CA-06D, CA-07D, CA-08D, CA-09D, CA-10D). Todos os poços encontram-se fechados desde 2010.

Um oleoduto de 6" e dois gasodutos, um de 4" e outro de 10", interligam PCA-02 à Estação de Fazenda Cedro, como mostrado na Figura V.1-2. Os dutos possuem aproximadamente 19 km de extensão, sendo 9 km de trecho marítimo e 10 km de trecho terrestre.



**Figura V.1-2 - Traçado dos dutos da PCA-02 até Estação de Fazenda Cedro**

	<b>RELATÓRIO</b>		Nº <b>RL-3622.00-1200-98B-ZZZ-001</b>	REV. <b>0</b>
	SEGURANÇA DE PROCESSO			FOLHA 12 de 61
	TÍTULO: Análise Preliminar de Riscos do Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção Campo de Produção de Cação			NP-2 UO-ES/ENGP/ SOPEO

Os dados dos dutos estão apresentados na Tabela V.1-1 a seguir.

**Tabela V.1-1- Dados gerais dos dutos de transferência de PCA-02.**

Itens	Gasoduto DN 4"	Oleoduto DN 6"	Gasoduto DN 10"
Instalação	Jan/1988	Jan/1981	Jan/1981
Espessura nominal (pol)	0,200"	0,280"	0,366"
Comprimento (km)	20,11	18,55	18,54
Volume (m³)	130	312	810
Especificação do Material	API 5L Grau B	API 5L Grau B	API 5L Grau B
Fluido de trabalho	Gás	Óleo	Gás
Pressão Máxima de Operação (kgf/cm²)	88	52	7
Classe de pressão dos acessórios	900#	600#	300#
Função no sistema	Transferir o gás comprimido da Estação de Fazenda Cedro para o sistema de elevação dos poços de Cação.	Escoar o líquido produzido (óleo e água), que sai do separador bifásico de Cação, para a Estação de Fazenda Cedro.	Transferir o gás produzido, separado na plataforma de Cação, para a Estação de Fazenda Cedro.

**V.2 - CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO E SEU ENTORNO**

O Campo de Produção de Cação é um campo *offshore* que se localiza no litoral norte do Estado do Espírito Santo, a cerca de 7 km de sua costa, situado na coordenada geográfica - Aratu-BC: 19°05'49,79" Sul e 39°39'17,83" Oeste, numa área cuja lâmina d'água é de 19 m. A distância à cidade de São Mateus é de 47 km.

O entorno do traçado dos Dutos compreende uma porção marítima que se estende até a Praia de Urussuquara, em Linhares, e uma porção terrestre que se estende desde a praia até a Estação de Fazenda Cedro, em São Mateus.

A Praia de Urussuquara, Figuras V.2-1, preserva características marcantes, por seu ecossistema de restingas, dunas, manguezais, várzeas e fauna típica. Com temperaturas, ventos e condições marítimas perfeitas para a prática de *surf* e da pesca, sendo visitada o ano inteiro pelos adeptos aos esportes.



**Figura V.2-1** - Plataforma de Cação vista da Praia de Urussuquara, em Linhares

Já a porção terrestre, que se estende desde a Praia de Urussuquara até a Estação de Fazenda Cedro, em São Mateus, Figuras V.2-2, é predominantemente de área rural de criação de gado, com grandes áreas alagáveis em períodos chuvosos.





**Figura V.2-2 - Mapa do traçado dos Dutos na porção terrestre**

## **VI - RESUMO DO PROCESSO DE DESATIVAÇÃO**


As informações sobre os dutos e seus respectivos procedimentos de desativação permanente devem ser consultadas no plano de desativação de cada duto que encontra-se nos Anexos VI-1, VI-2 e VI-3.

O gasoduto de 10" e o oleoduto de 6" possuem lançadores de *pig* instalado em PCA-02 e receptores de *pig* instalado na Estação de Fazenda Cedro. Para limpeza destes dutos será utilizada água salgada proveniente do sistema de combate a incêndio de PCA-02. A mangueira de combate a incêndio será conectada nos bocais indicados na Figura VI-1 - gasoduto e oleoduto, utilizando adaptador já existente.



**Figura VI-1** - Ponto de entrada da água nos lançadores de *pig* em PCA-02

Na Estação de Fazenda Cedro, a água será armazenada nos tanques TQ-361105 e/ou no TQ-361106, cada um com capacidade de aproximadamente 1.500 m<sup>3</sup>, sendo que o gasoduto de 10" possui um volume 810 m<sup>3</sup>, o oleoduto de 6" tem 312 m<sup>3</sup>.

	RELATÓRIO	Nº	RL-3622.00-1200-98B-ZZZ-001	REV.	0
	SEGURANÇA DE PROCESSO			FOLHA	16 de 61
	TÍTULO: Análise Preliminar de Riscos do Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção Campo de Produção de Cação			NP-2 UO-ES/ENGP/ SOPEO	

O gasoduto de 4" possui o lançador/recebedor de *pig* instalado em PCA-02 e o lançador instalado na Estação de Fazenda Cedro será adequado para recebimento de *pig*. O volume total deste duto é de 130 m³. O *pig* será lançado a partir de PCA-02, conforme procedimento descrito acima para os demais dutos.

A Tabela VI-1 apresenta os volumes gerados a cada passagem de *pig*, para os três (03) dutos, e também o volume total previsto para conclusão da limpeza, conforme descrito nos respectivos planos de desativação permanente de cada duto.

***Tabela VI-1 - Volume de água gerado durante a limpeza dos dutos.***

Item	Gasoduto de 10"	Oleoduto de 6"	Gasoduto de 4"
Localização do lançador de <i>pig</i>	PCA-02	PCA-02	PCA-02
Tipo de água utilizada	Salgada	Salgada	Salgada
Volume total de água gerado pelo procedimento de limpeza (m³)	4.820	1.800	900

O sistema de tratamento e injeção de água da Estação de Fazenda Cedro (DE-3611.01-1251-944-AKT-001) possui atualmente uma vazão operacional de cerca de 400 m³/d, suficiente para injeção da água produzida pelos poços coletados pela Estação. O sistema possui capacidade para aumento da vazão de injeção e, caso seja necessário, a Estação possui facilidades para transferência de água, via carretas, para injeção em outras Estações do Ativo Norte Capixaba como, por exemplo, a Estação de Fazenda Alegre.

O procedimento de limpeza dos dutos será feito em batelada, com acúmulo da água nos tanques da Estação de Fazenda Cedro. A princípio, um dos tanques de 1.500 m³ será disponibilizado para esta operação (TQ-361105 ou TQ-361106), mas existe a possibilidade de uso de outros tanques, caso necessário.

A água acumulada nos tanques será prioritariamente direcionada para o sistema de injeção da Estação de Fazenda Cedro. O procedimento de passagem de *pig* será ajustado à capacidade de recebimento da água da Estação de Fazenda Cedro, podendo haver intervalos entre duas bateladas de *pig* para permitir o esvaziamento dos tanques.

Estima-se que o tempo entre o lançamento do *pig* em PCA-02 e o recebimento do mesmo na Estação de Fazenda Cedro fique entre 7 e 10 horas.

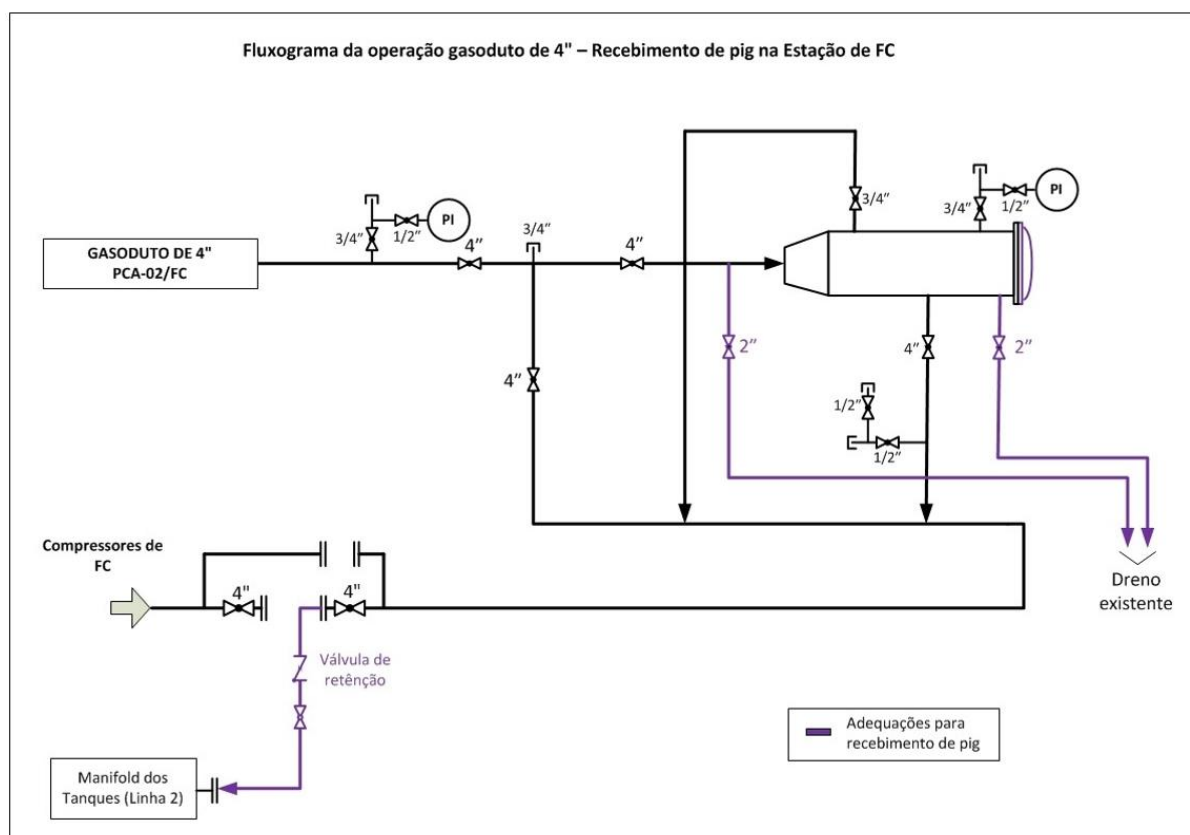


## VI.1 - DESATIVAÇÃO DO GASODUTO DE 4"

O gasoduto de 4" possui lançador/recebedor de *pig* instalado em PCA-02. 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. Para tanto, deverá ser instalada uma linha conectando o gasoduto à linha 2 do *manifold* dos tanques da Estação, mostrada no DE-3611.01-1222-944-AKT-002.

A Figura VI.1-1 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.



**Figura VI.1-1 - Adequações para recebimento de pig, na Estação de FC, pelo gasoduto de 4"**

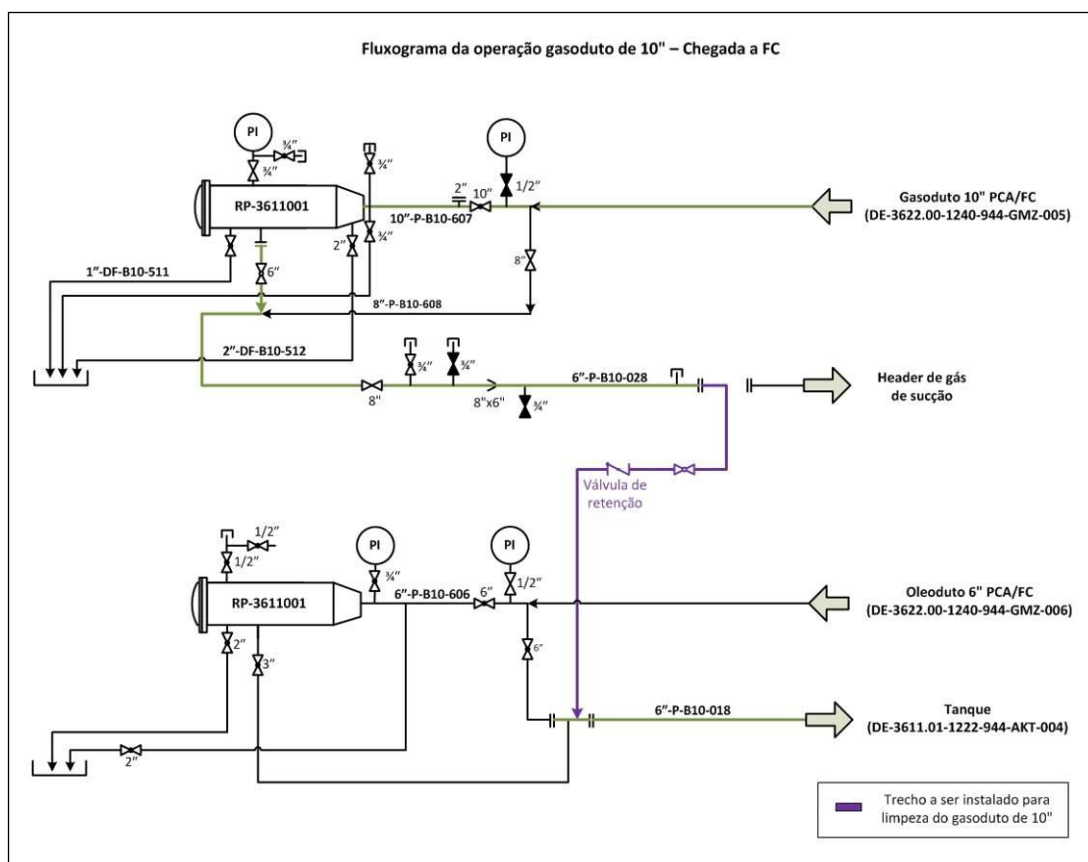
O fluxo será alinhado direto para tanque atmosférico e toda a operação será feita de forma assistida, com instrumentação local e comunicação por rádio.

A pressão máxima admissível para o gasoduto de 4" é de 103 kgf/cm<sup>2</sup>.

## VI.2 - DESATIVAÇÃO DO GASODUTO DE 10"

A água salgada proveniente de PCA-02 durante a passagem de *pig* no gasoduto de 10" será encaminhada para os tanques da Estação de Fazenda Cedro. Para tanto, deverá ser instalada uma linha conectando o gasoduto de 10" à linha do oleoduto de 6", na área dos recebedores de *pig* da Estação de Fazenda Cedro.

A Figura VI.2-1 mostra o desenho esquemático do trecho a ser instalado para conexão dos dois dutos. O fluxo será alinhado direto para tanque atmosférico. Toda a operação será feita de forma assistida, com instrumentação local e comunicação por rádio.



**Figura VI.2-1 - Conexão do gasoduto de 10" com o oleoduto de 6" na Estação de FC**

A partir do oleoduto de 6", a água seguirá pela linha de *by-pass* do separador de produção (Linha 2 - 6"-P-B10-018 do DE-3611.01-1222-944-AKT-004) até o tanque (Linha 2 - 6"-P-B10-018 nos DE-3611.01-1222-944-AKT-001 e DE-3611.01-1222-944-AKT-002).

O gasoduto de 10" será o último duto de Cação a ser limpo e desativado. A pressão máxima admissível para esse duto é de 52 kgf/cm<sup>2</sup>.

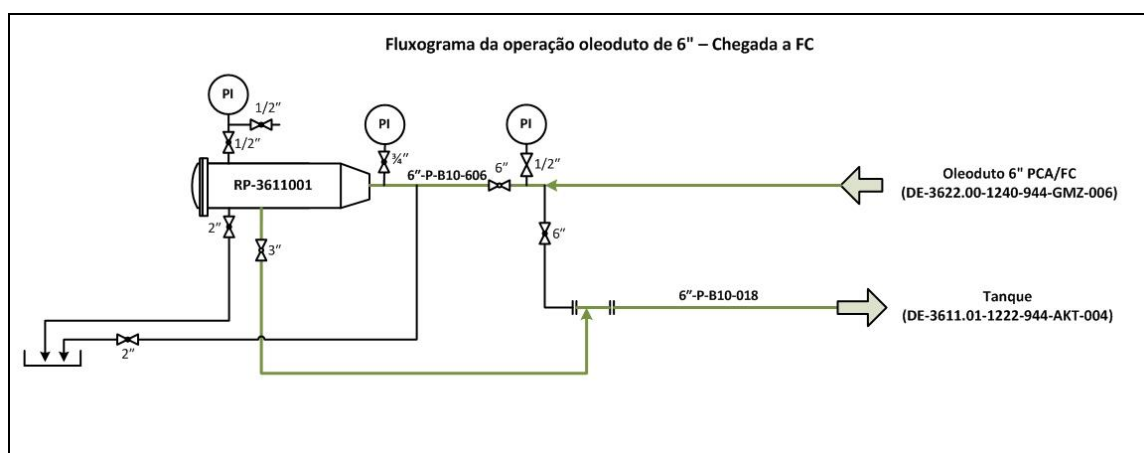
### VI.3 - DESATIVAÇÃO DO OLEODUTO DE 6"

A água salgada proveniente de PCA-02 durante a passagem de *pig* no oleoduto de 6" será encaminhada para um dos tanques de 1.500 m<sup>3</sup> (10.000 bbl) da Estação de Fazenda Cedro. Esse será o primeiro duto a ser limpo.

O *pig* lançado de PCA-02 será retirado no receptor instalado na Estação de Fazenda Cedro, mostrado nas Figuras VI.3-1 e VI.3-2.

O fluxo da água na Estação de Fazenda Cedro seguirá uma configuração já existente para o oleoduto de 6", seguindo pela linha de *by-pass* do separador de produção (Linha 2 - 6"-P-B10-018 do DE-3611.01-1222-944-AKT-004) até o tanque (Linha 2 - 6"-P-B10-018 nos DE-3611.01-1222-944-AKT-001 e DE-3611.01-1222-944-AKT-002).

A pressão máxima admissível para o oleoduto de 6" é de 20 kgf/cm<sup>2</sup>.



**Figura VI.3-1 - Receptor de *pig* do oleoduto de 6" na Estação de FC**



**Figura VI.3-2 - Recebedor de pig do oleoduto de 6"**

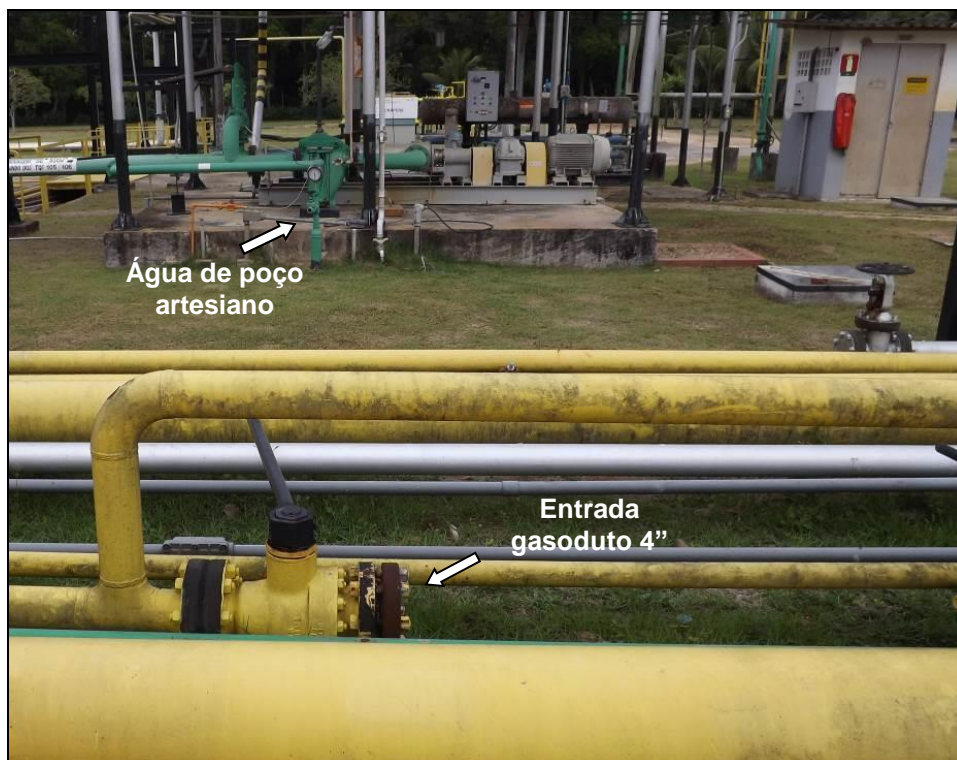
#### **VI.4 - PREENCHIMENTO DO TRECHO TERRESTRE DOS DUTOS COM ÁGUA DOCE**

Ao final do procedimento de limpeza dos dutos que conectam PCA-02 à Estação de Fazenda Cedro, 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, poço que já é utilizado atualmente para fornecimento de água à Estação.

Este poço artesiano será conectado ao gasoduto de 4" instalando uma linha entre os dois pontos mostrados na Figura VI.4-1.



**Figura VI.4-1** - Conexão do poço artesiano FC-26 ao gasoduto de 4"

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 VI.4-2. Neste ponto, o gasoduto de 4" será conectado através de mangote flangeado ao gasoduto de 10", de forma que a água possa retorna 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 no ponto de chegada na Estação de Fazenda Cedro. Este mesmo procedimento será repetido para o oleoduto de 6".





**Figura VI.4-2 - Ponto de afloramento dos dutos na praia de Urussuquara**

## **VI.5 - CIMENTAÇÃO DAS EXTREMIDADES DOS DUTOS NA PARTE SUBMARINA**

Concluída a limpeza dos dutos e, antes de se realizar as intervenções no ponto de afloramento na praia de Urussuquara para circulação de água doce, as extremidades dos dutos junto à plataforma de PCA-02 serão cimentadas. Para tanto, será elaborado um programa de cimentação cujo objetivo será o preenchimento com cimento de um trecho de cerca de 100 m a partir do flange mais próximo à lâmina d'água, como mostrado na Figura VI.5-1 para os dutos de 6" e 10".

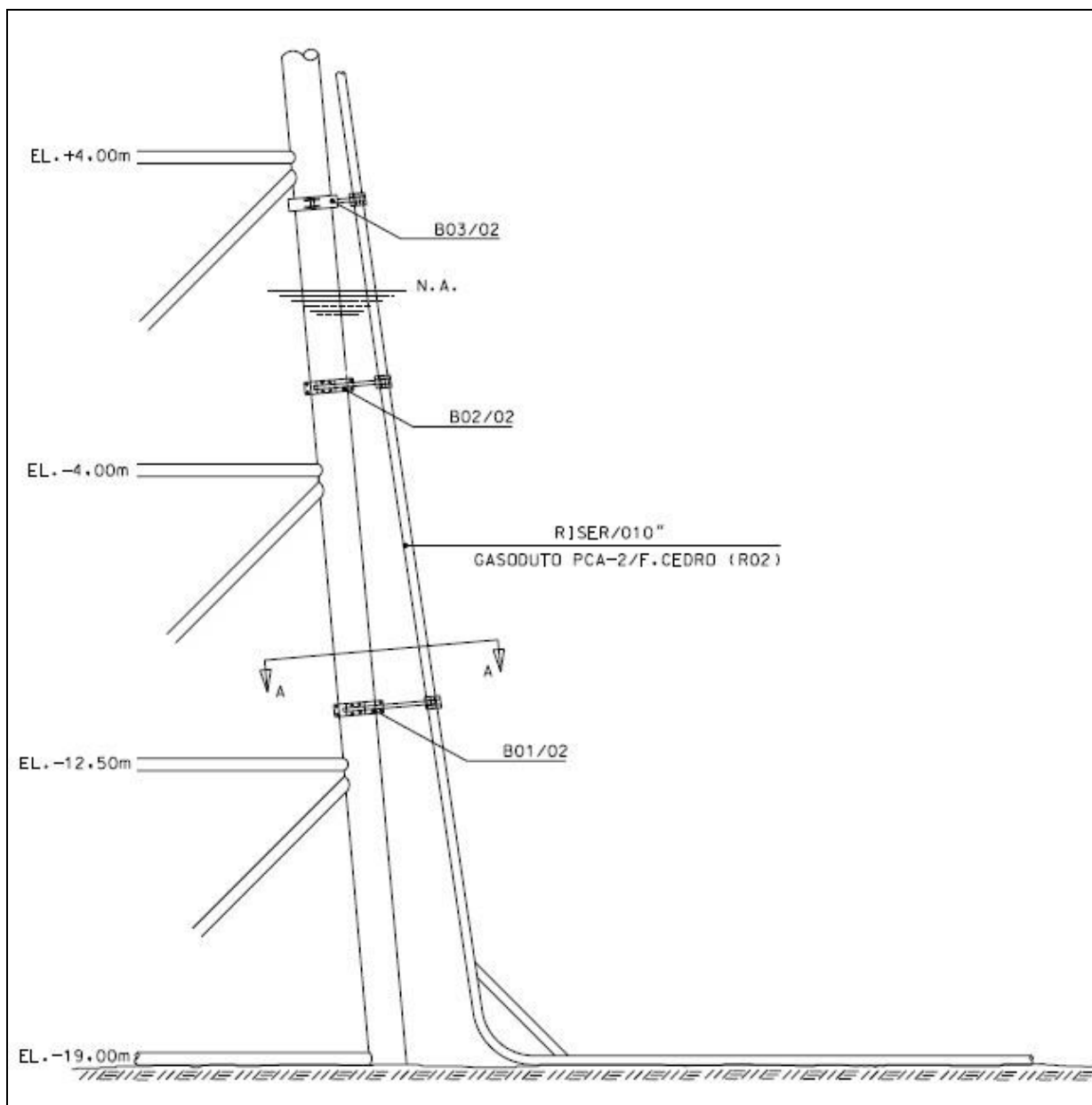


**Figura VI.5-1** - Ponto a partir do qual os dutos de 6" e 10" devem estar cimentados

A pasta de cimento será bombeada da sonda para tubulação existente no convés de PCA-02, de tal forma que possa ser deslocada totalmente até os flanges mostrados na Figura VI.5-1. Deste ponto em diante haverá, então, cerca de 100 m de tubulação cimentada.

Após cimentados, os dutos serão cortados junto ao leito marinho utilizando ferramenta de corte com fio adiamantado.

O caminhamento dos dutos até o leito marinho, como mostrado na Figura VI.5-2 para o gasoduto de 10", pode ser visto nos documentos: DE-3622.02-1311-973-PSE-017, DE-3622.02-1311-973-PSE-018, DE-3622.02-1311-973-PSE-045, DE-3622.02-1311-973-PSE-051, DE-3622.02-1311-973-PSE-053 e DE-3622.02-1311-973-PSE-054.




**Figura VI.5-2 - Caminhamento do gasoduto de 10" até o leito marinho**

## **VI.6 - RECEBIMENTO DE FLUIDO DE SONDA NA ESTAÇÃO DE FAZENDA CEDRO**

Durante o abandono dos poços de Cação, a sonda irá enviar o fluido gerado na operação prioritariamente para poços equipados para injeção de água localizados nas plataformas de PCA-02 e PCA-03. Entretanto, haverá a opção de se bombear esse



	<b>RELATÓRIO</b>	Nº <b>RL-3622.00-1200-98B-ZZZ-001</b>	REV. <b>0</b>
	SEGURANÇA DE PROCESSO		FOLHA 25 de 61
	TÍTULO: Análise Preliminar de Riscos do Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção Campo de Produção de Cação		NP-2 UO-ES/ENGP/ SOPEO


fluido para Estação de Fazenda Cedro durante a operação de abandono dos poços, caso seja necessário.

Estima-se que será gerado, por poço, um volume em torno 600 a 700 barris de fluido de sonda (aproximadamente 100 m³ por poço), composto por solução salina a base de NaCl e aditivos, como inibidor de corrosão e preventor de emulsão, misturado a fluido base óleo remanescente de intervenções anteriores realizadas nos poços.

O fluido de sonda seguirá pelo gasoduto de 10" até a Estação de Fazenda Cedro, sendo alinhado para um dos tanques de lavagem (TQ-361105 e TQ-361106) da Estação, onde ocorrerá a separação primária entre fase óleo e fase água, que serão, então, direcionadas às respectivas plantas de tratamento.

A fase água será especificada e direcionada para poços de injeção de água conectados à malha de injeção da Estação de Fazenda Cedro. A fase óleo, após especificada, seguirá para os tanques de armazenamento de óleo tratado.

Para evitar pressões elevadas, acima do limite especificado para o gasoduto de 10", será utilizado um conjunto de bombas centrífugas instalado na sonda para bombeio do fluido de PCA-02 para a Estação de Fazenda Cedro.

	RELATÓRIO	Nº	RL-3622.00-1200-98B-ZZZ-001	REV.	0
	SEGURANÇA DE PROCESSO			FOLHA	26 de 61
	TÍTULO: Análise Preliminar de Riscos do Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção Campo de Produção de Cação			NP-2 UO-ES/ENGP/ SOPEO	

## VII - ANÁLISE HISTÓRICA DE ACIDENTES

A análise histórica de acidentes para os processos/ sistemas em estudo está relacionada de fato com os eventos que podem ocorrer com os dutos existentes, gasoduto e oleoduto nas porções marítimas e terrestres, entre a PCA-02 e a Estação de Fazenda Cedro.


Ela foi elaborada com base na pesquisa em literatura nacional e internacional de acidentes enfocando principalmente aqueles ocorridos com dutos e teve por principal finalidade identificar:

- Tipologias dos acidentes;
- Causas dos acidentes;
- Modos de falhas;
- Frequências históricas.

A análise histórica foi baseada nos seguintes documentos:

- *United States Department of Transportation - DOT;*
- *Gas Pipeline Incidents (8th European Gas Pipeline Incident Data Group - EGIG Report 2011);*
- *Pipeline Product Loss Incidents (Report Reference: UKOPA/13/0047 - December 2012 of the UKOPA Fault Database Management Group);*
- *Performance of European cross-country oil pipelines, Statistical summary of reported spillages in 2012 and since 1971. Conservation of Clean Air and Water in Europe - CONCAWE - The Oil Companies European Organization and Health Protection;*
- *HSE (Health & Safety Executive - Hydrocarbon Release Statistics 2001, HSR 2002 002);*
- *Major Hazard Incident Data Analysis System - MHIDAS - Safety and Reliability Directorate - SRD, United Kingdom Atomic Energy Authority.*

Levando-se em conta o grande número de dutos em operação, há muitas décadas, e o número de acidentes registrados em bancos de dados e artigos especializados, pôde

	<b>RELATÓRIO</b>	Nº <b>RL-3622.00-1200-98B-ZZZ-001</b>	REV. <b>0</b>
	SEGURANÇA DE PROCESSO		FOLHA 27 de 61
	TÍTULO: Análise Preliminar de Riscos do Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção Campo de Produção de Cação		NP-2 UO-ES/ENGP/ SOPEO

ser elaborada uma pesquisa histórica que traz informações úteis para a identificação das causas dos acidentes, da avaliação das possíveis consequências e da determinação da frequência de falhas de dutos.

Nessa pesquisa, os seguintes termos foram constantemente utilizados:

- Falha no duto: um acidente no duto ou mau funcionamento que necessitou de reparos e/ ou parada do mesmo;
- Taxa de falhas: a frequência de falhas do duto por unidade de comprimento e ano (falhas/km.ano).

A maneira tradicional de se avaliar a taxa de falhas de sistemas de dutos é dividir o número de falhas ocorridas em determinado período (anos) pelo comprimento total do duto em operação (km). Um modo usual de se expressar a taxa de falhas é como o número de falhas por ano por 1.000 km de duto (falhas/ 1000 km.ano).

Os principais tópicos abordados nessa pesquisa foram:


- Causas iniciadoras;
- Distribuição das causas iniciadoras e taxa de falhas;
- Distribuição das dimensões dos furos;
- Tipologia acidental.

### VII.1 - CAUSAS INICIADORAS

De acordo com o DOT, as causas de vazamentos em dutos foram divididas em cinco categorias principais que se encontram abaixo relacionadas:

- Atividade de terceiros;
- Falha mecânica;
- Corrosão;
- Erro operacional;
- Causas naturais.

Estas categorias podem ser subdivididas em seções específicas.

	RELATÓRIO	Nº	RL-3622.00-1200-98B-ZZZ-001	REV.	0
	SEGURANÇA DE PROCESSO			FOLHA	28 de 61
	TÍTULO: Análise Preliminar de Riscos do Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção Campo de Produção de Cação			NP-2	
			UO-ES/ENGP/ SOPEO		

**VII.1.1 - Atividade de terceiros - Forças externas**

Entende-se por atividade de terceiros, forças externas, as atividades tais como: agricultura, escavações, perfurações, dragagem de rios e canais, pesca, tráfego rodoviário, ferroviário e aéreo, etc. Os danos por atividade de terceiros ocorrem com maior frequência em dutos de menor diâmetro, pois estes possuem menor espessura de parede, sendo, portanto, mais vulneráveis.

Esses danos podem ser divididos em três tipos: dano não-intencional, dano intencional (sabotagem) e dano acidental.

**VII.1.1.1 - Dano Não-intencional**

É a maior causa de grandes vazamentos em dutos e grande parte tem como evento inicial a ruptura física de dutos enterrados, causada por movimentos de terra, escavação ou equipamento de perfuração sobre a faixa do duto, ou seja, atinge diretamente o mesmo.


**VII.1.1.2 - Dano intencional (sabotagem)**

Esta subcategoria considera não só os danos físicos provocados num duto, mas também os vazamentos resultantes de atividade criminal, tal como operação não autorizada de alguma válvula, etc. Felizmente, os acidentes consequentes destas causas são raros.

**VII.1.1.3 - Dano acidental**

Nesta categoria, estão incluídos danos por atividades de terceiros (como escavação e perfuração) que não danificaram diretamente o duto, isto é, os danos físicos foram causados por outros eventos atribuídos àquelas atividades nas imediações do duto.

Poucos acidentes foram registrados, mas aparecem causados por fatores tais como: movimentos laterais seguidos por colapso de escavações não sustentadas, impactos mecânicos que não deveriam ter ocorrido, uma redução não autorizada da superfície de cobertura do duto ou o uso não autorizado de explosivos próximo ao duto, etc.

	RELATÓRIO	Nº	RL-3622.00-1200-98B-ZZZ-001	REV.	0
	SEGURANÇA DE PROCESSO			FOLHA	29 de 61
	TÍTULO: Análise Preliminar de Riscos do Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção Campo de Produção de Cação			NP-2	
			UO-ES/ENGP/ SOPEO		

**VII.1.2 - Falha mecânica**

**VII.1.2.1 - Falha de projeto e construção**

Os vazamentos atribuídos a esta causa são relativamente raros.

Ocorreram alguns poucos casos de penetração de rocha na camada de proteção do duto, e subsequente corrosão causada por uma cobertura pobre do fundo da vala, ou preenchimento descuidado. Algumas falhas mecânicas por corrosão podem ter sido provocadas por procedimentos de construção de má qualidade, em que as superfícies dos dutos foram mal preparadas ou as técnicas de revestimento aplicadas inadequadamente.

O excesso de tensão em flanges ou o emprego de material impróprio nas gaxetas resultaram em vazamentos, normalmente de pequeno volume vazado. Um forte impacto no duto durante a construção também pode resultar em corrosão por fadiga e eventual falha.


**VII.1.2.2 - Falha do material**

Este tipo de causa de vazamento está declinando com a melhoria dos controles dos padrões de qualidade e procedimentos de teste.

No passado, em alguns acidentes nos quais houve ruptura da solda, foi verificado que a causa não era a solda propriamente dita, mas sim o material. Falhas no material podem acontecer durante o processo de laminação e alguma contaminação da liga pode ocorrer durante esse processo.

**VII.1.3 - Corrosão**

Numericamente, foi observado que a corrosão tem sido o maior contribuinte para os acidentes de vazamentos, e, apesar de a proporção ter diminuído nos últimos anos, os problemas de corrosão influenciarão nas estatísticas ainda por algum tempo. Em termos de volume vazado, foi observado que a quantidade vazada resultante da corrosão foi comparativamente menor que para outras causas e o impacto ambiental decorrente, negligenciável.

	RELATÓRIO	Nº	RL-3622.00-1200-98B-ZZZ-001	REV.	0
	SEGURANÇA DE PROCESSO			FOLHA	30 de 61
	TÍTULO: Análise Preliminar de Riscos do Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção Campo de Produção de Cação			NP-2	
			UO-ES/ENGP/ SOPEO		

**VII.1.3.1 - Corrosão externa**

A corrosão externa em dutos enterrados é um processo gradual que, se não for detectado e combatido, leva a uma eventual perfuração.

Grande parte deste tipo de corrosão ocorreu na zona de transição do duto enterrado para aéreo ou em cruzamentos com rodovias e ferrovias.

Atualmente, técnicas modernas de preparação e cobertura do duto têm sido complementadas por proteção catódica, reduzindo o problema a proporções gerenciáveis.

**VII.1.3.2 - Corrosão interna**

No caso dos gasodutos, a corrosão interna não é tão importante quanto no caso dos oleodutos que transportam petróleo ou alguns derivados não processados, que podem conter ainda certo teor de água ou no caso de dutos que sejam mantidas pressurizadas com água.

**VII.1.4 - Erro operacional**

**VII.1.4.1 - Mau funcionamento do sistema**


Segundo estatísticas, os vazamentos a partir desta causa são extremamente raros.

Os poucos casos conhecidos de falhas nos dutos aparecem em consequência de sobrepressão devido ao mau funcionamento do sistema de alívio de pressão.

**VII.1.4.2 - Erro humano**

Os dados registrados neste item indicam que, desde o início da análise estatística, esta categoria contribuiu com um mínimo de perda ou dano ao meio ambiente.

Estes registros apontam como causas o esquecimento do fechamento da válvula de dreno após a retirada de certo equipamento, sobrepressão numa estação de compressores por operação incorreta das válvulas, etc.

	RELATÓRIO	Nº	RL-3622.00-1200-98B-ZZZ-001	REV.	0
	SEGURANÇA DE PROCESSO			FOLHA	31 de 61
	TÍTULO: Análise Preliminar de Riscos do Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção Campo de Produção de Cação			NP-2 UO-ES/ENGP/ SOPEO	

**VII.1.5 - Causas naturais**

**VII.1.5.1 - Problemas geológicos (desmoronamento, desabamento e abalos sísmicos)**

Não são frequentes acidentes em dutos causados por problemas geológicos. Este tipo de causa não tem ocorrido em intensidade que venha a provocar danos ao duto ou vazamento de seu conteúdo.

**VII.1.5.2 - Problemas hidrológicos (inundação)**

As inundações intensas e as consequentes correntes de água frequentemente provocadas reduziram a cobertura de solo sobre os dutos, e, em casos extremos, deixaram as travessias de rios expostas. Entretanto, poucos desses acidentes causaram danos físicos suficientes para provocar vazamentos em dutos. Uma exceção registrada resultou de uma inundação intensa provocada pelo transbordamento de um rio. Este fator foi suficiente para provocar a queda das margens do rio e danificar a travessia do duto.

**VII.2 - DISTRIBUIÇÃO DAS CAUSAS INICIADORAS**

**VII.2.1 - European Gas Pipeline Incident Data Group - EGIG**

Considerando o relatório Gas Pipeline Incidents (*8th European Gas Pipeline Incident Data Group - EGIG Report 2011*) os dutos de transmissão<sup>1</sup> de gás natural das companhias que compõem o *European Gas Pipeline Incident Data Group - EGIG* (*British Gas PLC, Gaz de France, N. V. Nederlandse Gasunie, SNAM S.P.A., etc.*) tiveram a seguinte distribuição por causa iniciadora<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Os gasodutos avaliados neste relatório são de transmissão com diâmetros superiores a 5" de diâmetro.

<sup>2</sup> *Hot-tap* por erro - significa que uma trepanação foi feita equivocadamente em um duto de transmissão de gás.

**Tabela VII.2.1-1 - Distribuição do incidente por causa de 1970 a 2010.**

Causa	Porcentagem (%)
Interferência externa	48,4
Defeito de construção/ Falha de material	16,7
Corrosão	16,1
Movimento do solo	7,4
Hot-tap por erro	4,8
Outros e desconhecidos	6,6

A taxa de falhas para gasodutos considerando os últimos 05 (cinco) anos (2006 - 2010) é de 0,16 falhas/ 1000 km.ano.

### **VII.2.2 - UK Onshore Pipeline Operators Association - UKOPA**


O relatório *Pipeline Product Loss Incidents (Report Reference: UKOPA/12/0046 - December 2013 of the UKOPA Fault Database Management Group)* apresenta tratamento estatístico e sumarização de dados referentes a uma experiência de aproximadamente de 22.113 km de extensão de dutos (cobrindo o período de 1962 a 2012) transportando diversos produtos, sendo 20.344 km.ano (92,0%) e óleo cru 224 km.ano (1,0%), relativos ao transporte de gás natural das seguintes empresas participantes: *National Grid, Scotia Gas Networks, Northern Gas Networks, Wales & West Utilities, BP, Ineos, SABIC, Essar Oil (UK) Ltd, Shell e E-ON UK*.

Os incidentes envolvendo dutos, segundo o apresentado no relatório da UKOPA, tiveram a seguinte distribuição por causa iniciadora:

**Tabela VII.2.2-1 - Distribuição da perda de produto por causa iniciadora**

Causa da perda de produto	Porcentagem (%)
Defeito na solda de circunferência	18,0
Interferência externa	21,7
Corrosão interna	1,0
Corrosão externa	21,7



	RELATÓRIO	Nº	RL-3622.00-1200-98B-ZZZ-001	REV.	0
	SEGURANÇA DE PROCESSO			FOLHA	33 de 61
	TÍTULO: Análise Preliminar de Riscos do Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção Campo de Produção de Cação			NP-2 UO-ES/ENGP/ SOPEO	

Causa da perda de produto	Porcentagem (%)
Desconhecida	3,7
Outras	21,7
Defeito do duto	6,9
Movimento do solo	3,7
Defeito da solda da costura	1,6

Obtendo uma taxa de falha de 0,122 falhas/ 1000 km.ano para os últimos 05 (cinco) anos (2007 a 2012), substancialmente menor que o valor de 0,227 falhas/ 1000 km.ano, obtido para o período de 1962 a 2012.

**VII.2.3 - Conservation of Clean Air and Water in Europe - CONCAWE**

O relatório *Performance of European Cross - Country Oil Pipelines - Statistical Sumary of Reported Spilages in 2012 and since 1971*, publicado em Dezembro de 2011 pelo CONCAWE contempla a análise de 497 registros de vazamentos em dutos que transportam petróleo e seus derivados, numa malha de aproximadamente 36.251 km de dutos da Europa Ocidental. Os registros cobrem 39 anos, no período compreendido entre 1971 a 2012.

De forma conservativa, foi utilizado no estudo o dado de falha correspondente a todo período de amostragem do documento, ou seja, do ano 1971 a 2012, dado este igual a 5,1E-04 oc/km.ano. Para avaliar a variação da taxa de vazamento ao longo dos anos, é necessário estudar a variação da extensão da malha de dutos analisada, bem como o número de vazamentos registrados. No primeiro ano de avaliação, foram analisados aproximadamente 15.000 km de duto, enquanto no último ano de avaliação, a extensão analisada praticamente dobrou, atingindo os 36.251 km citados anteriormente.

Observou-se que a taxa de vazamento por km de duto analisado, para os anos referentes ao início do intervalo de observação, é maior que a taxa para os últimos anos de observação. Este fato ocorre porque para o ano de 1973 foram analisados somente aproximadamente 17.000 km de duto, sendo registrados 21 vazamentos, totalizando uma taxa de  $1,24 \times 10^{-3}$  oc/km.ano. Já para o ano de 2012, foram analisados 36.251 km de duto, aproximadamente o dobro da malha, sendo registrados 8,7 vazamentos, totalizando uma taxa de  $2,40 \times 10^{-4}$  oc/km.ano.

### **VII.3 - DISTRIBUIÇÃO DAS DIMENSÕES DOS FUROS**

#### **VII.3.1 - UK Onshore Pipeline Operators Association - UKOPA**

A UKOPA apresenta, na tabela a seguir, por tipo de vazamento qual o percentual envolvido.

***Tabela VII.3.1-1 - Distribuição dos tipos de vazamentos.***

Tipo de vazamento	Porcentagem (%)
Furos	62,4
Fendas	31,7
Rupturas	5,9


#### **VII.3.2 - Health & Safety Executive - HSE**

O HSE apresenta no seu banco de dados (*Health & Safety Executive - Hydrocarbon Release Statistics 2001, HSR 2002 002*) a distribuição de ocorrência de vazamentos para diversas dimensões de furos.

Essas dimensões foram agrupadas por faixas de diâmetros em tamanho dos orifícios de liberação para considerar as hipóteses correspondentes a pequeno, médio e grande vazamento.

***Tabela VII.3.2-1 - Distribuição dos tipos de vazamentos.***

Distribuição de furos - HSE	Tamanho dos orifícios de liberação
< 10 mm	Pequeno vazamento - Furo (5% do diâmetro)
10 a 25 mm	
25 a 50 mm	
50 a 75 mm	Médio vazamento - Fenda (20% do diâmetro)
75 a 100 mm	
>= 100 mm	Grande vazamento - Ruptura (100% do diâmetro)
Cenários onde não se aplica "tamanho de furo"	

	<b>RELATÓRIO</b>	Nº <b>RL-3622.00-1200-98B-ZZZ-001</b>	REV. <b>0</b>
	SEGURANÇA DE PROCESSO		FOLHA 35 de 61
	TÍTULO: Análise Preliminar de Riscos do Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção Campo de Produção de Cação		NP-2 UO-ES/ENGP/ SOPEO

### **VII.3.3 - Conservation of Clean Air and Water in Europe - CONCAWE**

O relatório CONCAWE apresenta a tabulação de vários dados sobre furos. Dos 497 registros de vazamentos em dutos, existem informações referentes aos tamanhos em 286 deles (57,5%), conforme mostra a Tabela 4.2.


**Tabela VII.3.3-1 - Dados Referentes aos Vazamentos em dutos segundo a classificação dos furos.**

Item	Classe de Vazamento						Total
	Micro furo	Ponto	Fissura	Furo	Fenda	Ruptura	
Nº de registros	12	33	45	88	51	57	286
Porcentagem (%)	4,0	12,0	16,0	31,0	18,0	20,0	100,0

A classificação dos tamanhos dos furos apresentada na tabela anterior, segundo o relatório CONCAWE é a seguinte:

- Micro Furo: vazamento causado por falha na selagem ou solda;
- Ponto: menor que 2 mm x 2 mm;
- Fissura: de 2 mm a 75 mm de extensão com no máximo 10% de abertura;
- Furo: de 2 mm a 75 mm de extensão com no mínimo 10% de abertura;
- Fenda: de 75 mm a 1000 mm de extensão com no máximo 10% de abertura;
- Ruptura: maior que 75 mm de extensão com no mínimo 10% de abertura.

Considerou-se para a presente análise os vazamentos segundo as 03 (três) classes: furo, fenda e ruptura. Desta forma, os valores percentuais de ocorrência extraídos do CONCAWE foram agrupados para as três classes de vazamento utilizadas neste relatório da seguinte forma: para vazamentos de classe furo, foram somados os percentuais de ocorrência do CONCAWE relativos a micro furo, ponto, fissura e furo, totalizando 63,0% das ocorrências; para vazamentos de classe fenda e ruptura utilizaram-se os valores percentuais do CONCAWE relativos à fenda e ruptura respectivamente 18,0% e 20,0%.

	<b>RELATÓRIO</b>	Nº <b>RL-3622.00-1200-98B-ZZZ-001</b>	REV. <b>0</b>
	SEGURANÇA DE PROCESSO		FOLHA 36 de 61
	TÍTULO: Análise Preliminar de Riscos do Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção Campo de Produção de Cação		NP-2 UO-ES/ENGP/ SOPEO

## VII.4 - TIPOLOGIA ACIDENTAL

O Banco de Dados de Acidentes *Major Hazard Incident Data Analysis System* - MHIDAS foi desenvolvido pelo *Safety and Reliability Directorate* - SRD patrocinado pelo *United Kingdom Atomic Energy Authority* e atualizado até 2006.

Foram identificadas as seguintes tipologias acidentais decorrentes de acidentes com gasodutos transportando gás natural.

**Tabela VII.4-1 - Tipologias acidentais identificadas.**

Tipologia acidental	Descrição
Explosão	Processo de combustão de misturas explosivas, considerado como deflagração, quando a velocidade da chama é subsônica e como detonação quando a velocidade da chama ultrapassa o limite de 400 m/s, provocando violenta liberação de calor e aumento de pressão.
Fireball	Combustão instantânea superficial do volume esférico de mistura inflamável de vapor e de líquido, em pequenas partículas, que é disperso explosivamente pela ruptura repentina do recipiente que o contém. A massa inteira, liberada pela ruptura repentina, se eleva por efeito de redução de densidade provocada pelo superaquecimento e emite intensa radiação sobre uma área considerável.
Incêndio	Incêndio genérico, sem especificação exata do tipo desse evento.
Perda de produto	Vazamento de produto sem entrar em ignição.


Foram identificados 388 acidentes ocorridos em gasodutos transportando gás natural, abrangendo o período de 1984 a 2006. A Tabela a seguir mostra a distribuição desses acidentes por tipologia acidental resultante.

**Tabela VII.4-2 - Distribuição das tipologias acidentais**

Tipologia acidental	Porcentagem (%) <sup>3</sup>
Perda de produto	30
Explosão	50 <sup>4</sup>
Fireball	4
Incêndio	35

<sup>3</sup> A soma é maior que 100%, pois um acidente pode gerar mais de uma tipologia acidental.

<sup>4</sup> Aproximadamente 50% das explosões foram causadas por sabotagem, sendo os principais países onde elas ocorreram: Rússia, Chechênia, Argélia, Colômbia, Cisjordânia, Afeganistão e Paquistão.

	<b>RELATÓRIO</b>	Nº <b>RL-3622.00-1200-98B-ZZZ-001</b>	REV. <b>0</b>
	SEGURANÇA DE PROCESSO		FOLHA 37 de 61
	TÍTULO: Análise Preliminar de Riscos do Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção Campo de Produção de Cação		NP-2 UO-ES/ENGP/ SOPEO

## **VII.5 - BANCO DE DADOS - MALHA DUTOVIÁRIA NACIONAL**

A análise histórica de acidentes/ incidentes ocorridos no Brasil envolvendo a atividade de produção de gás e óleo foi realizada através da pesquisa em dados estatísticos publicados por órgãos nacionais e instituições de pesquisa. Contudo, observa-se que os poucos registros disponíveis muitas vezes possuem pouco detalhamento com relação às causas, volumes vazados e consequências ambientais para uma análise mais detalhada.

## **VII.6 - CONCLUSÕES**

A partir da Análise dos dados históricos anteriormente apresentados é possível identificar que:

- A causa de incidentes com dutos com maior percentual de ocorrência é a interferência externa, seguida de defeito de construção/ falha de material e corrosão;
- Furo é o tipo de vazamento que tem o maior potencial de ocorrer, em torno de 63 % e ruptura o menor potencial;
- Em termos de danos ao meio ambiente, observa-se que 30% dos acidentes geraram em perda de óleo e/ ou gás;
- A taxa de falhas para dutos considerando os últimos 5 anos é na ordem média de 0,14 falhas/ 1000 km.ano, substancialmente menor que o valores obtidos para períodos maiores, face aos incrementos nas gestões de manutenção e segurança.


## VIII - JUSTIFICATIVA DA METODOLOGIA DE ANÁLISE DE RISCO UTILIZADA

A Norma PETROBRAS N-2782 relaciona as técnicas mais usuais de identificação de perigos e/ ou análise de riscos, e indica suas possíveis aplicações nas diversas fases do ciclo de vida da instalação industrial.

Segundo a norma, cada fase do ciclo de vida de uma instalação industrial deve ser submetida a um processo de identificação de perigos e análise de riscos, mediante a aplicação de uma ou mais técnicas, constantes ou não da Tabela VIII-1. Cabe ao Órgão da PETROBRAS, usuário desta Norma e proprietário da instalação a ser analisada, a definição da(s) técnica(s) de identificação de perigos e análise de riscos que devem ser aplicadas, baseada nas características da instalação e nos objetivos e resultados esperados.

**Tabela VIII-1** - Distribuição das tipologias técnicas usualmente aplicáveis às diversas fases do ciclo de vida da instalação industrial.

<div>Fase do ciclo de vida da instalação industrial</div> <div>Técnicas aplicáveis (mais usuais)</div>	Projeto conceitual (FASE 2)	Projeto básico (FASE 3)	Projeto de detalhamento	Comissionamento / pré-operação	Operação (ver Nota 1)	Desativação
Lista de verificação ("checklist")				X	X	X
E se? ("what if?")	X				X	
Análise Preliminar de Riscos (APR)	X	X	X		X	X
Estudo de Perigos e Operabilidade (HAZOP)		X	X		X	
Análise de Camadas de Proteção (LOPA)		X	X		X	
Análise de consequências		X	X		X	
Análise Quantitativa de Riscos (AQR)			X		X	


	RELATÓRIO	Nº	RL-3622.00-1200-98B-ZZZ-001	REV.	0
	SEGURANÇA DE PROCESSO			FOLHA	39 de 61
	TÍTULO: Análise Preliminar de Riscos do Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção Campo de Produção de Cação			NP-2	
			UO-ES/ENGP/SOPEO		

De acordo com a tabela, para a fase de Desativação são sugeridas duas técnicas, a Lista de Verificação (*checklist*) e a Análise Preliminar de Riscos - APR.

O risco decorrente da operação de Desativação que busca-se avaliar é a perda de contenção de fluidos contidos nos dutos (oleoso e água oleosa) e a serem utilizados (pasta de cimento e colchão viscoso a base de goma xantana).

A técnica mais aplicável, dentre as duas sugeridas, para a identificação de perda de contenção, pois inicia-se identificando pontualmente este perigo (pequeno e grande vazamento) é a Análise Preliminar de Riscos - APR.

Sendo assim utilizou-se a APR para a identificar e avaliar o risco decorrente da operação de Desativação dos Dutos que interligam a Plataforma de Cação, no Campo Produção de Cação, à Estação de Fazenda Cedro; bem como do Bombeio de Fluido de Sonda.

	<b>RELATÓRIO</b>	Nº <b>RL-3622.00-1200-98B-ZZZ-001</b>	REV. <b>0</b>
	SEGURANÇA DE PROCESSO		FOLHA 40 de 61
	TÍTULO: Análise Preliminar de Riscos do Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção Campo de Produção de Cação		NP-2 UO-ES/ENGP/ SOPEO

## ***IX - DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA DE ANÁLISE DE RISCO UTILIZADA***

A aplicação da metodologia APR se dá pelo preenchimento de uma planilha padrão para cada sistema ou trecho da instalação.

De acordo com a técnica de APR, são identificados qualitativamente os riscos, as causas, os efeitos e as categorias de severidade pertinentes aos riscos identificados.

Considerando que o Risco é uma combinação entre Frequência e Consequência, obtém-se dessa forma uma avaliação qualitativa desses riscos.

A planilha utilizada nessa APR está de acordo com a Norma PETROBRAS N-2782 - Técnicas Aplicáveis à Análise de Riscos Industriais.

Os seguintes critérios de classificação foram utilizados.

- Categorias de Frequência: a classificação da frequência fornece uma indicação qualitativa da chance esperada para ocorrência da causa do perigo identificado;
- Categorias da Severidade das Consequências: a classificação da severidade das consequências fornece uma indicação qualitativa do grau de criticidade das consequências dos efeitos do perigo identificado;
- Avaliação dos Riscos - Matriz de Tolerabilidade de Riscos: combinando-se as categorias de frequência e severidade das consequências, obtém-se uma indicação qualitativa do nível de risco de cada cenário acidental estabelecido pela Matriz de Tolerabilidade de Risco.

A Matriz de Tolerabilidade de Risco da Norma PETROBRAS N-2782 apresentada a seguir, fornece a descrição/ características das categorias de frequência e da severidade das consequências.




**Tabela IX-1 - Matriz de Tolerabilidade de Risco da Norma Petrobras 2782.**

Categorias de frequência											
			Descrição / características				A Extremamente remota	B Remota	C Pouco provável	D Possível	E Frequente
			Pessoas	Patrimônio / continuidade operacional	Meio ambiente (ver Nota 1)	Imagem	Conceitualmente possível, mas sem referências na indústria	Não esperado ocorrer, apesar de haver referências em instalações similares na indústria	Pouco provável de ocorrer durante a vida útil de um conjunto de unidades similares	Possível de ocorrer uma vez durante a vida útil da instalação	Possível de ocorrer muitas vezes durante a vida útil da instalação
Categorias de Severidade das Consequências	V	Catastrófica	Múltiplas fatalidades intramuros ou fatalidade extramuros (ver Nota 2)	Danos catastróficos podendo levar à perda da instalação industrial	Danos severos em áreas sensíveis ou se estendendo para outros locais	Impacto internacional	M	M	NT	NT	NT
	IV	Crítica	Fatalidade intramuros ou lesões graves extramuros (ver Nota 3)	Danos severos a sistemas (reparação lenta)	Danos severos com efeito localizado	Impacto nacional	T	M	M	NT	NT
	III	Média	Lesões graves intramuros ou lesões leves extramuros	Danos moderados a sistemas	Danos moderados	Impacto regional	T	T	M	M	NT
	II	Marginal	Lesões leves	Danos leves a sistemas / equipamentos	Danos leves	Impacto local	T	T	T	M	M
	I	Desprezível	Sem lesões ou no máximo casos de primeiros socorros	Danos leves a equipamentos sem comprometimento da continuidade operacional	Danos insignificantes	Impacto insignificante	T	T	T	T	M
NOTA 1 No caso de vazamentos de petróleo ou derivados, as Tabelas B.1 e/ou B.2 (respectivamente para vazamentos na água e no solo) podem ser utilizadas para a definição das categorias de severidade, em função do grau API do produto, do volume vazado e do ambiente atingido.											
NOTA 2 O cenário catastrófico para risco às pessoas compreende acidentes de largas proporções com potencial de atingir um número maior de pessoas, inclusive, pessoas da força de trabalho que não necessariamente tenham uma relação direta com o evento de acidente analisado.											
NOTA 3 O cenário crítico para risco às pessoas compreende acidentes com abrangência localizada numa unidade ou planta de processo, com potencial de atingir um número restrito de pessoas (em torno de 3), normalmente, ligadas a uma tarefa específica e relacionadas ao cenário de acidente.											
NOTA 4 As categorias de frequência visam permitir uma avaliação da frequência do cenário acidental, a qual deve ser estimada considerando a atuação das salvaguardas preventivas existentes ou previstas em projeto.											
NOTA 5 As categorias de severidade visam permitir uma avaliação da magnitude das consequências dos efeitos físicos de interesse (sobrepessão, concentração tóxica, radiação térmica etc.). Algumas salvaguardas mitigadoras existentes ou previstas em projeto podem ser consideradas na classificação da severidade do cenário acidental. Exemplo: Dique de contenção em um parque de tancagem. Esta consideração a respeito de salvaguardas mitigadoras não se aplica à LOPA.											

De acordo com o ambiente onde o perigo pode ocorrer, água ou solo, pode-se detalhar melhor a severidade das consequências, conforme as Tabelas B.1 e B.2 mostradas a seguir.

**Tabela IX-2 - Tabela B.1 - Categorias de Severidade para Meio Ambiente - Água**  
(Vazamento de petróleo ou derivados).

Tipo de ambiente (água)	Categoria de severidade	Volume vazado (V) em m <sup>3</sup> , conforme grau API			
		API ≥ 45	35 ≤ API < 45	17,5 ≤ API < 35	API < 17,5
1 Regiões oceânicas	V Catastrófica	≥ 1 000	≥ 700	≥ 400	≥ 200
	IV Crítica	100 ≤ V < 1 000	80 ≤ V < 700	40 ≤ V < 400	20 ≤ V < 200
	III Média	5 ≤ V < 100	4 ≤ V < 80	2 ≤ V < 40	1 ≤ V < 20
	II Marginal	0,5 ≤ V < 5	0,4 ≤ V < 4	0,2 ≤ V < 2	0,1 ≤ V < 1
	I Desprezível	V < 0,5	V < 0,4	V < 0,2	V < 0,1
2 Regiões costeiras	V Catastrófica	≥ 500	≥ 350	≥ 200	≥ 100
	IV Crítica	50 ≤ V < 500	35 ≤ V < 350	20 ≤ V < 200	10 ≤ V < 100
	III Média	4 ≤ V < 50	2 ≤ V < 35	1 ≤ V < 20	0,5 ≤ V < 10
	II Marginal	0,4 ≤ V < 4	0,2 ≤ V < 2	0,1 ≤ V < 1	0,05 ≤ V < 0,5
	I Desprezível	V < 0,4	V < 0,2	V < 0,1	V < 0,05
3 Rios caudalosos (águas lóticás)	V Catastrófica	≥ 250	≥ 175	≥ 100	≥ 50
	IV Crítica	25 ≤ V < 250	17,5 ≤ V < 175	10 ≤ V < 100	5 ≤ V < 50
	III Média	2,5 ≤ V < 25	1,75 ≤ V < 17,5	1 ≤ V < 10	0,5 ≤ V < 5
	II Marginal	0,25 ≤ V < 2,5	0,175 ≤ V < 1,75	0,1 ≤ V < 1	0,05 ≤ V < 0,5
	I Desprezível	V < 0,25	V < 0,175	V < 0,1	V < 0,05
4 Águas interiores (águas lânticas tais como lagoas, baías, rios não caudalosos etc.)	V Catastrófica	≥ 50	≥ 35	≥ 20	≥ 10
	IV Crítica	5 ≤ V < 50	3,5 ≤ V < 35	2 ≤ V < 20	1 ≤ V < 10
	III Média	0,5 ≤ V < 5	0,35 ≤ V < 3,5	0,2 ≤ V < 2	0,1 ≤ V < 1
	II Marginal	0,05 ≤ V < 0,5	0,035 ≤ V < 0,35	0,02 ≤ V < 0,2	0,01 ≤ V < 0,1
	I Desprezível	V < 0,05	V < 0,035	V < 0,02	V < 0,01
<p>NOTA 1 A Tabela B.1 tem como fonte o padrão do SMES Corporativo do SISTEMA PETROBRAS de classificação, investigação, análise, documentação e divulgação de anomalias.</p> <p>NOTA 2 Em se tratando de regiões notadamente sensíveis (a critério da equipe de avaliação), a categorização deve ser feita na faixa imediatamente superior.</p>					

	<b>RELATÓRIO</b>	Nº <b>RL-3622.00-1200-98B-ZZZ-001</b>	REV. <b>0</b>
	SEGURANÇA DE PROCESSO		FOLHA 43 de 61
	TÍTULO: Análise Preliminar de Riscos do Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção Campo de Produção de Cação		NP-2 UO-ES/ENGP/ SOPEO


**Tabela IX-3 - Tabela B.2 - Categorias de Severidade para Meio Ambiente - Solo**  
(Vazamento de petróleo ou derivados).

Tipo de ambiente (solo)	Categoria de severidade	Volume vazado (V) em m <sup>3</sup> , conforme grau API			
		API ≥ 45	35 ≤ API < 45	17,5 ≤ API < 35	API < 17,5
<b>1 Terreno impermeável</b>	V Catastrófica	≥ 100	≥ 200	≥ 350	≥ 500
	IV Crítica	70 ≤ V < 100	140 ≤ V < 200	250 ≤ V < 350	350 ≤ V < 500
	III Média	5 ≤ V < 70	10 ≤ V < 140	15 ≤ V < 250	25 ≤ V < 350
	II Marginal	1 ≤ V < 5	2 ≤ V < 10	3 ≤ V < 15	5 ≤ V < 25
	I Desprezível	V < 1	V < 2	V < 3	V < 5
<b>2 Terreno permeável (não cultivável)</b>	V Catastrófica	≥ 50	≥ 100	≥ 150	≥ 200
	IV Crítica	35 ≤ V < 50	70 ≤ V < 100	110 ≤ V < 150	150 ≤ V < 200
	III Média	4 ≤ V < 35	5 ≤ V < 70	10 ≤ V < 110	20 ≤ V < 150
	II Marginal	0,7 ≤ V < 4	1 ≤ V < 5	2 ≤ V < 10	4 ≤ V < 20
	I Desprezível	V < 0,7	V < 1	V < 2	V < 4
<b>3 Terreno permeável (não cultivável com atividade antrópica)</b>	V Catastrófica	≥ 30	≥ 40	≥ 50	≥ 60
	IV Crítica	20 ≤ V < 30	30 ≤ V < 40	35 ≤ V < 50	45 ≤ V < 60
	III Média	2 ≤ V < 20	4 ≤ V < 30	8 ≤ V < 35	15 ≤ V < 45
	II Marginal	0,4 ≤ V < 2	0,7 ≤ V < 4	1,5 ≤ V < 8	3 ≤ V < 15
	I Desprezível	V < 0,4	V < 0,7	V < 1,5	V < 3
<b>4 Terreno cultivável</b>	V Catastrófica	≥ 20	≥ 25	≥ 30	≥ 40
	IV Crítica	10 ≤ V < 20	15 ≤ V < 25	20 ≤ V < 30	30 ≤ V < 40
	III Média	1 ≤ V < 10	2,5 ≤ V < 15	5 ≤ V < 20	10 ≤ V < 30
	II Marginal	0,2 ≤ V < 1	0,5 ≤ V < 2,5	1 ≤ V < 5	2 ≤ V < 10
	I Desprezível	V < 0,2	V < 0,5	V < 1	V < 2
NOTA 1 A Tabela B.2 tem como fonte o padrão do SMES Corporativo da PETROBRAS de classificação, investigação, análise, documentação e divulgação de anomalias.					
NOTA 2 Em se tratando de regiões notadamente sensíveis (a critério da equipe de avaliação), a categorização deve ser feita na faixa imediatamente superior.					

De acordo com o resultado da APR o risco será administrado de acordo com sua Categoria de Risco, conforme a Tabela IX-3 a seguir.

**Tabela IX-4 - Categorias de Risco x Nível de controle necessário.**

Categoria de risco	Descrição do nível de controle necessário
<b>Tolerável (T)</b>	Não há necessidade de medidas adicionais. A monitoração é necessária para assegurar que os controles sejam mantidos.
<b>Moderado (M)</b>	Controles adicionais devem ser avaliados com o objetivo de obter-se uma redução dos riscos e implementados aqueles considerados praticáveis (região ALARP - "As Low As Reasonably Practicable")
<b>Não Tolerável (NT)</b>	Os controles existentes são insuficientes. Métodos alternativos devem ser considerados para reduzir a probabilidade de ocorrência ou a severidade das consequências, de forma a trazer os riscos para regiões de menor magnitude de riscos (regiões ALARP ou tolerável).


	<b>RELATÓRIO</b>	Nº <b>RL-3622.00-1200-98B-ZZZ-001</b>	REV. <b>0</b>
	SEGURANÇA DE PROCESSO		FOLHA 44 de 61
	TÍTULO: Análise Preliminar de Riscos do Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção Campo de Produção de Cação		NP-2 UO-ES/ENGP/ SOPEO


  

## X - PREMISAS

Para Elaboração da Análise Preliminar de Riscos - APR referente a Desativação dos Dutos e do Bombeio de Fluido de Sonda, foram adotadas as seguintes premissas:

1. O fluido de sonda será encaminhado para os poços de injeção de água em PCA-02 e PCA-03 ou para a Estação de Fazenda Cedro. Todos poderão receber o fluido de sonda;
2. O poço injetor não precisa estar despressurizado para injeção do fluido de sonda;
3. Serão utilizados os procedimentos da gerência E&P-CPM/CMP-SPO/SF para destinação dos fluidos utilizados na intervenção;
4. Será utilizado o sistema secador de cascalho e coletor de resíduos;
5. Os fluidos serão mantidos a bordo da sonda durante a campanha;
6. Todas as linhas montadas serão testadas hidrostaticamente com pressão compatível com a de operação;
7. Serão utilizadas as linhas de produção e manifold existentes para passagem da pasta de cimento e colchão viscoso, durante a cimentação da extremidade marítima dos dutos;
8. As linhas estarão limpas sem resíduos oleosos para a passagem da pasta de cimento e colchão viscoso para garantir a "pega" do cimento;
9. Os dutos serão abandonados deixando o trecho terrestre com água doce em seu interior ao final do procedimento de limpeza. Para tanto será construído manifold na casa de contenção na praia de Urussuquara. O trecho marítimo permanecerá com água salgada;
10. As bombas de combate a incêndio da PCA-02 estarão operacionais durante o procedimento de passagem de *pig*;
11. Será mantido o fornecimento de água para a comunidade, a partir do poço artesiano da Estação de Fazenda Cedro, durante a operação de preenchimento dos trechos terrestres dos dutos com água doce;
12. A limpeza do gasoduto de 4" será feita com passagem de água salgada de PCA-02 para a Estação de Fazenda Cedro. O receptor de PCA-02 (4") é também um lançador de *pig* (2 tomadas);

	RELATÓRIO	Nº	RL-3622.00-1200-98B-ZZZ-001	REV.	0
	SEGURANÇA DE PROCESSO			FOLHA	45 de 61
	TÍTULO: Análise Preliminar de Riscos do Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção Campo de Produção de Cação			NP-2	
			UO-ES/ENGP/SOPEO		
<p>13. Recebedores e lançadores de <i>pig</i> terão manômetros instalados e calibrados;</p> <p>14. A operação será assistida durante a passagem de <i>pig</i>;</p> <p>15. Sempre que houver operação com <i>pig</i> espuma o cesto será instalado no recebedor (4", 6" e 10");</p> <p>16. A comunicação com o Centro de Controle de Operações de Dutos será conforme os procedimentos operacionais de lançamento e recebimento de <i>pig</i>;</p> <p>17. As bombas de injeção de água da Estação de Fazenda Cedro estarão operacionais durante o procedimento de operação de limpeza dos dutos;</p> <p>18. O procedimento de passagem de <i>pig</i> contemplará o bombeio prévio de água do mar nos gasodutos (4" e 10");</p> <p>19. O procedimento de tamponamento (pasta de cimento) nas extremidades dos dutos em PCA-02 será anterior a interligação entre os dutos de 4", 6" e 10" na caixa de contenção de Urussuquara;</p> <p>20. Haverá interligação entre os dutos de 4", 6" e 10" na caixa de contenção de Urussuquara para o preenchimento do trecho terrestre com água doce;</p> <p>21. Todos os instrumentos de controles estarão funcionais e calibrados (PSVs e manômetros).</p>					

	RELATÓRIO	Nº	RL-3622.00-1200-98B-ZZZ-001	REV.	0
	SEGURANÇA DE PROCESSO			FOLHA	46 de 61
	TÍTULO: Análise Preliminar de Riscos do Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção Campo de Produção de Cação			NP-2	
			UO-ES/ENGP/ SOPEO		

**XI - ESTUDO DE IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS, AVALIAÇÃO QUALITATIVA DOS RISCOS E MEDIDAS MITIGADORAS**

**XI.1 - ESTUDO DE IDENTIFICAÇÃO DOS PERIGOS**

A etapa de Identificação dos Perigos iniciou-se com uma pesquisa de acidentes ocorridos em instalações similares, utilizando-se para tal Banco de Dados de Acidentes. Desta forma, quando possível, é obtida uma lista de eventos acidentais e as tipologias resultantes.

Em seguida foi realizado um estudo analítico da instalação de interesse específico, utilizando-se a técnica de Análise Preliminar de Risco - APR para se verificar quais os eventos e fenômenos acidentais anteriormente identificadas, poderiam ocorrer nos Processos/ Sistemas em análise. Esta técnica também nos permitiu a identificação de outros tipos de acidentes específicos da instalação em exame, mesmo que estes não tenham ocorrido no passado em instalações similares.

Em instalações como dutos e tubulações, em geral, os perigos decorrem basicamente da liberação acidental de fluido durante as operações de limpeza e desativação dos mesmos.

Assim, como princípio básico utilizado na aplicação da APR, foram levantadas situações típicas relacionadas com grandes e pequenas liberações decorrentes respectivamente da ruptura catastrófica e furo em linhas, vazamentos em válvulas, conexões e instrumentos.


As planilhas de APR foram elaboradas e estão apresentadas no Anexo XI.1-1 contemplando os Processos/ Sistemas, Trecho de Análise e Equipamentos conforme a seguir.

**Tabela XI.1-1 - Processo adotados na APR.**

Processos / Sistemas	Trecho de Análise	Equipamentos
Bombeio de fluidos na operação de abandono (PCA-01, PCA-02 e PCA-03); Bombeio de fluidos para descarte em poço injetor; Envio de fluido de sonda para descarte em poço de injeção de água durante abandono de poço em PCA-01, PCA-02 e PCA-03.	Descarga da bomba ao poço em abandono com retorno para Tanque de <i>Well Test</i> instalado na Sonda.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fluido (água do mar/ fluido oleoso) - bomba;</li> <li>▪ Manifold da bomba;</li> <li>▪ Tubulação rígida articulada (chiksan) (2" x 20 m);</li> <li>▪ Conexão com o poço;</li> <li>▪ Conexões em geral.</li> </ul>
Cimentação dos dutos.	Da extremidade dos dutos de 4", 6" e 10" em PCA até o trecho submarino (cerca de 100 metros distanciados da plataforma).	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fluido (pasta de cimento e colchão viscoso a base de goma xantana) - Unidade de Cimentação;</li> <li>▪ Bomba;</li> <li>▪ Manifold de cimentação;</li> <li>▪ Mangote (6");</li> <li>▪ Tubulação rígida;</li> <li>▪ Conexão com o duto.</li> </ul>
Cimentação dos poços.	Linha da Unidade de Cimentação até a cabeça dos Poços.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fluido (pasta de cimento e colchão viscoso a base de goma xantana) - Unidade de Cimentação;</li> <li>▪ Bomba;</li> <li>▪ Manifold de cimentação;</li> <li>▪ Mangote (6");</li> <li>▪ Tubulação rígida;</li> <li>▪ Coluna de perfuração.</li> </ul>
Transferência de fluidos pelo gasoduto 4" PCA - Fazenda Cedro.	Do lançador/ receptor de <i>pig</i> em PCA para o receptor de <i>pig</i> na Estação de Fazenda Cedro.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bomba de incêndio;</li> <li>▪ Fluido (água do mar);</li> <li>▪ Tubulação rígida PCA-02;</li> <li>▪ Mangueira de combate a incêndio;</li> <li>▪ Conexões com o duto</li> <li>▪ Lançador de <i>pig</i>;</li> <li>▪ Fluido (água oleosa);</li> <li>▪ Duto 4";</li> <li>▪ Receptor de <i>pig</i>;</li> <li>▪ <i>Pig</i> espuma;</li> <li>▪ Tubulação rígida FC;</li> <li>▪ Tanque.</li> </ul>

Processos / Sistemas	Trecho de Análise	Equipamentos
Transferência de fluidos pelo gasoduto 10" PCA - Fazenda Cedro.	De PCA até o receptor de <i>pig</i> RP-3611001 na Estação de Fazenda Cedro.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bomba de incêndio;</li> <li>Fluido (água do mar);</li> <li>Tubulação rígida PCA-02;</li> <li>Mangueira de combate a incêndio;</li> <li>Conexões com o duto;</li> <li>Lançador de <i>pig</i>;</li> <li>Fluido (água oleosa);</li> <li>Duto 10";</li> <li>Receptor de <i>pig</i>;</li> <li><i>Pig</i> espuma;</li> <li><i>Pig</i> rígido;</li> <li>Tubulação rígida FC;</li> <li>Tanque.</li> </ul>
Transferência de fluidos pelo oleoduto 6" PCA - Fazenda Cedro.	De PCA até do Receptor de <i>pig</i> RP-3611002 na Estação de Fazenda Cedro.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bomba de incêndio;</li> <li>Fluido (água do mar);</li> <li>Tubulação rígida PCA-02;</li> <li>Mangueira de combate a incêndio;</li> <li>Conexões com o duto;</li> <li>Lançador de <i>pig</i>;</li> <li>Fluido (água oleosa);</li> <li>Duto 6";</li> <li>Receptor de <i>pig</i>;</li> <li><i>Pig</i> espuma;</li> <li><i>Pig</i> rígido;</li> <li>Tubulação rígida FC;</li> <li>Tanque.</li> </ul>
Transferência de água doce da Estação de Fazenda Cedro para os trechos terrestres dos dutos de 4", 6" e 10".	Da bomba de água da Estação de Fazenda Cedro para o duto de 4", até o fim do trecho terrestre, em Urussuquara, retornando para a Estação de Fazenda Cedro pelos dutos de 6" e 10".	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bomba do Poço de captação (FC-28);</li> <li>Fluido (água do mar);</li> <li>Fluido (água doce);</li> <li>Mangote;</li> <li>Conexões com os dutos;</li> <li>Dutos 4", 6" e 10";</li> <li>Tubulação rígida FC.</li> </ul>



	RELATÓRIO	Nº	RL-3622.00-1200-98B-ZZZ-001	REV.	0
	SEGURANÇA DE PROCESSO			FOLHA	49 de 61
	TÍTULO: Análise Preliminar de Riscos do Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção Campo de Produção de Cação			NP-2 UO-ES/ENGP/ SOPEO	

## XI.2 - AVALIAÇÃO QUALITATIVA DOS RISCOS

Para melhor visualização da APR referente à Desativação dos Dutos e do Bombeio de Fluido de Sonda apresentamos a seguir a Tabela XI.2-1, com o resumo dos riscos identificado na elaboração da APR.

***Tabela XI.2-1 - Resumo dos riscos identificado na elaboração da APR.***

Categoria de Risco	Quantidade de Cenários identificados	Porcentagem de riscos (%)
Tolerável (T)	32	91,42
Moderado (M)	03	8,58
Não Tolerável (NT)	00	0

## XI.3 - MEDIDAS PREVENTIVAS/ MITIGADORAS

As medidas preventivas e as mitigadoras visam a redução das frequências dos Cenários e/ ou a magnitude de suas consequências, respectivamente.


Estas medidas nesta APR estão contidas nas Salvaguardas e Detecções identificadas nas próprias planilhas e transcritas a seguir.


### XI.3.1 - Salvaguardas


- (S1) PE-5E6-00764 PCA-02 PEI-Plano de Emergência Individual e PRE - Plano de Resposta a Emergência da UO-ES/ATP-NC/OP-NORTE (PG-5E6-00043);
- (S2) Procedimento de lançamento e recebimento de *pig* em gasoduto (PE-5E6-00311);
- (S3) PSV da bomba;
- (S4) Teste de estanqueidade das linhas a serem montadas.

### XI.3.2 - Detecções

- (D1) Operação assistida - visual;
- (D2) Indicadores de pressão na Unidade de Cimentação e no painel de controle do Sondador;

	<b>RELATÓRIO</b>		Nº	<b>RL-3622.00-1200-98B-ZZZ-001</b>	REV.	<b>0</b>
	SEGURANÇA DE PROCESSO				FOLHA	50 de 61
	TÍTULO: Análise Preliminar de Riscos do Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção Campo de Produção de Cação				NP-2	
					UO-ES/ENGP/ SOPEO	
<p>(D3) Indicadores de pressão nas câmaras de <i>pig</i> da FC;</p> <p>(D4) Indicadores de pressão no painel de controle do Sondador;</p> <p>(D5) Indicadores de pressão na bomba de combate a incêndio e na câmara do lançador (PI-121012);</p> <p>(D6) Indicadores de pressão na câmara do recebedor.</p>						

	<b>RELATÓRIO</b>	Nº <b>RL-3622.00-1200-98B-ZZZ-001</b>	REV. <b>0</b>
	SEGURANÇA DE PROCESSO		FOLHA 51 de 61
	TÍTULO: Análise Preliminar de Riscos do Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção Campo de Produção de Cação		NP-2 UO-ES/ENGP/ SOPEO
<b>XII - IDENTIFICAÇÃO DOS CENÁRIOS ACIDENTAIS CRÍTICOS</b>			
<p>São considerados Cenários Acidentais Críticos aqueles que apresentaram Categoria de Consequências igual à Crítica (IV) ou Catastrófica (V), de acordo com a técnica de Identificação de Perigos utilizada, a APR e, segundo critérios estabelecidos pela Norma Técnica PETROBRAS Nº 2782.</p> <p>Em face disto, nenhum dos Cenários Acidentais identificados na APR foram classificados como Críticos (IV) ou Catastróficos (V), bem como nenhum foi classificado como Risco Não Tolerável.</p>			


	RELATÓRIO	Nº	RL-3622.00-1200-98B-ZZZ-001	REV.	0
	SEGURANÇA DE PROCESSO			FOLHA	52 de 61
	TÍTULO: Análise Preliminar de Riscos do Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção Campo de Produção de Cação			NP-2 UO-ES/ENGP/ SOPEO	

### XIII - LISTA DE RECOMENDAÇÕES E OBSERVAÇÕES

Apresentamos a seguir lista de Recomendações e Observações identificadas na APR para as operações de Desativação dos Dutos e do Bombeio de Fluido de Sonda.

#### XIII.1 - RECOMENDAÇÕES

- (R1) Instalar bandeja de contenção abaixo da ANC;
- (R2) Os resíduos gerados no tanque da sonda deverão ser dispostos através de Processo autorizado pelo órgão ambiental;
- (R3) Adequar o PE-5E6-00764 PCA-02 PEI-Plano de Emergência Individual incluindo os perigos identificados na APR da desativação da PCA;
- (R4) Acompanhamento pela operação da PCA de toda a transferência, mantendo a comunicação via rádio com a Sonda;
- (R5) Isolar a área ao longo da linha e da cabeça do poço injetor durante todo o período de pressurização da linha;
- (R6) Elaborar o programa de cimentação dos dutos;
- (R7) Elaborar o programa de cimentação dos poços;
- (R8) Garantir que exista comunicação entre todas as áreas de apoio a emergência durante o procedimento de limpeza;
- (R9) Manter equipe de caldearia e mecânica durante as operações de desativação permanente dos dutos;
- (R10) Isolar a área ao redor da mangueira pressurizada na PCA-02;
- (R11) Inserir no procedimento de passagem de pig a necessidade de bombeio prévio de água do mar por possibilidade de material seco nos Gasodutos (4" e 10");
- (R12) Interromper o procedimento de limpeza do duto em caso de variação de pressão;
- (R13) Avaliar a possibilidade de instalação do PIT na descarga da bomba de combate a incêndio interligado ao sistema supervisorio da PCA-02;
- (R14) Revisar o procedimento de limpeza do gasoduto incluindo uma passagem isolada de pig e depois outras com dois pigs seguidos com intervalo, no mínimo, de 3 horas;

	RELATÓRIO	Nº	RL-3622.00-1200-98B-ZZZ-001	REV.	0
	SEGURANÇA DE PROCESSO			FOLHA	53 de 61
	TÍTULO: Análise Preliminar de Riscos do Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção Campo de Produção de Cação			NP-2	
			UO-ES/ENGP/SOPEO		

(R15) Recalcular a pressão máxima admissível do último relatório (RT-0127/2010) de *pig* instrumentado;

(R16) Garantir a operação assistida também na caixa de Urussuquara.

**XIII.2 - OBSERVAÇÕES**


(O1) Existe programa de *workover* da E&P-CPM/CMP-DP-III/PROJ/PROJ-VIT para abandono de poços deste projeto.

(O2) Na operação com cimento existe redundância na linha de injeção de cimento de PCA-03 a PCA-02.

(O3) No caso de vazamento o fluido ficará contido na sonda.

(O4) O duto passou por procedimento de limpeza em 2009 para passagem do *pig* instrumentado.


(O5) O duto passou por procedimento operacional de limpeza em 2012, está isolado e preenchido com água do mar.

	RELATÓRIO	Nº	RL-3622.00-1200-98B-ZZZ-001	REV.	0
	SEGURANÇA DE PROCESSO			FOLHA	54 de 61
	TÍTULO: Análise Preliminar de Riscos do Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção Campo de Produção de Cação			NP-2	
			UO-ES/ENGP/ SOPEO		

### XIV - CONCLUSÃO

A realização desta APR teve como objetivo avaliar o risco decorrente da operação de Desativação dos Dutos e do Bombeio de Fluido de Sonda e as conclusões resultantes são:

- Através da aplicação da técnica APR foram identificadas um total de 35 (trinta e cinco) Cenários onde nenhum foi classificado como Risco Não Tolerável;
- Dentre estas, 03 (três), foram classificados como Risco Moderado à Segurança Pessoal e nenhuma foi considerado relevante que tenha apresentado Categoria de Severidade das Consequências igual a Crítica (IV) ou Catastrófica (V), segundo a APR;
- Os fluidos a serem movimentados são de completação (água do mar), do poço (base hidrocarboneto), pasta de cimento e colchão viscoso a base de goma xantana e água oleosa, portanto as operações não envolvem a movimentação de petróleo, mas sim de fluidos onde a maior parte trata-se de água e a menor parte de substâncias oleosas a base de hidrocarbonetos o que minimiza significativamente o impacto ambiental decorrente de uma liberação acidental;
- Da observação dos resultados verifica-se as operações de preparação para abandono dos poços e desativação dos Dutos e do Bombeio de Fluido de Sonda deverão seguir de forma segura, face às detecções/ salvaguardas e recomendações, respeitando-se as premissas estabelecidas;
- Com o objetivo de otimizar a segurança, reduzindo a possibilidade de ocorrência de um evento indesejável ou mitigando as possíveis consequências resultantes, foram sugeridas recomendações.

	RELATÓRIO	Nº	RL-3622.00-1200-98B-ZZZ-001	REV.	0
	SEGURANÇA DE PROCESSO			FOLHA	55 de 61
	TÍTULO: Análise Preliminar de Riscos do Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção Campo de Produção de Cação			NP-2	
			UO-ES/ENGP/ SOPEO		

### XV - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A bibliográfica consultada no desenvolvimento deste estudo é apresentada a seguir, em ordem alfabética.


LESS, Frank. *Loss Prevention in the Process Industries: Hazard Identification, Assessment and Control*. 2. ed. London, UK: Butterworth-Heinemann, 1996. 3 v. 3000 p.

Norma Técnica CETESB. **Risco de Acidente de Origem Tecnológica - Método para decisão e termos de referência**. 2ª Edição, Dez/2011.


Norma Técnica PETROBRAS. **Técnicas Aplicáveis a Análise de Riscos Industriais**. N.2782 Rev. C, Maio/2014.

Norma Técnica PETROBRAS. **Confiabilidade e Análise de Riscos**. N.2784 Rev. A, Dezembro/2010.

TNO. *Methods for the Determination of Possible Damage: to people and objects from releases for hazardous materials (The Green Book)*. Directorate General of Labour, Holanda, 1ª Edição, 1992.

	RELATÓRIO	Nº	RL-3622.00-1200-98B-ZZZ-001	REV.	0
	SEGURANÇA DE PROCESSO			FOLHA	56 de 61
	TÍTULO: Análise Preliminar de Riscos do Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção Campo de Produção de Cação			NP-2	
				UO-ES/ENGP/ SOPEO	
ANEXOS					








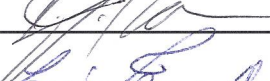
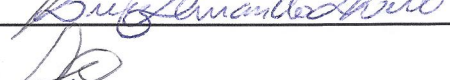

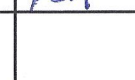
	RELATÓRIO	Nº	RL-3622.00-1200-98B-ZZZ-001	REV.	0
	SEGURANÇA DE PROCESSO			FOLHA	57 de 61
	TÍTULO: Análise Preliminar de Riscos do Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção Campo de Produção de Cação			NP-2	
				UO-ES/ENGP/ SOPEO	
<div>ANEXO II-1 - LISTA DE PRESENÇA DA EQUIPE PARTICIPANTE</div>					

**Lista de Presença**

**Assunto:** Análise de Risco do descomissionamento de Cação

**Data:** 25/09/2014

**Local:** EDIVIT

Nome	Gerência	Cargo	Chave	Ramal	Assinatura
CARLOS ALBERTO COSMO	UO-EL/ATP-NC/REJ	CONSULTOR	SU70	705 5361	
IANIS VITORINO	CPM/SPD/REVCIM	ENG. PTL.	CTVB	705 4963	
Wesley Salomão Dasilio	CPM/SPD/REVCIM	ENG. Petróleo	SY2X	705 4968	
JOÃO MARIO FERNANDES DE JESUS	UO-ES/SMS/SEG	ENGº DE SEGURANÇA	CYP4	705.4862	
TIAGO BERGAMI GILDONI	@ CPM / SPD / PGP-PO	ENG. PETROLEO	MSCW	705 4969	
Thiago G. da Silva	CPM/SPD/SF/TECTU	Químico de Petróleo	GATG	705 4916	
LUIZ FERNANDO TEIXEIRA LIMA	UO-ES/PROD/PRDC-ENFERA	ENG. Processamento	CTGQ	705-1678	
L. C. DRUMOND	E&P-CPM/CMF-DP-IT	Coordenador <sup>ENP</sup> Petróleo	BED	705-6097	
FRANSERGIO R. M. PIMENTON	UO-ES/ATP-NC/OP-W	FNº EQUIPAMENTOS	CTLO	700-6164	

**Lista de Presença**

**Assunto:** Análise de Risco do descomissionamento do Cacaó.

**Data:** 25/09/2014

**Local:** EDIVIT

Nome	Gerência	Cargo	Chave	Ramal	Assinatura
Luiz Lebarbanchon	SEVESO Eng.	Consultor	-	-	Luiz Lebarbanchon
Eduardo Vargas Pereira	SEVESO Eng.	CONSULTOR	-	-	Eduardo Vargas Pereira
Guilherme Carvalho Alves	CMP-DP-III/SOP/COMS	Eng. Equip.	U4H5	821-6929	Guilherme
JOSÉ MAGALHÃES DE L. FREITAS	CMP-DP-III/SOP/COMS	ENG. PESSOAL	BEVD	7214808	José
Lázaro R. de S. Santos	CMP-DP-III/SOP/OP-I	COOPERF	WV23	824-3130	Lázaro
ERICK FREITAS DE ALMEIDA	UO-ES/ATP-NC/MI	TPCM	CT05	800-4242	Erick
Walter de Souza Pessoa	UO-ES/ATP-NE/OP.N	COOPERF	RUDA	800-4242	Walter
JONES CARLYT SANTOS	UO-ES/ATP-NE/OP.N	SUPERVISOR	HULA	100-6756	Jones
EDIO ROBERTO CHRIST	UO-ES/ATP-NC/OP.N	GERENTE JORNAL	FMQG	997357554	Edio
CÉLIA SILVEIRA DE VITO	UO-ES/ENGR/SOP/EO	ENG. SEGURANÇA	KUGR	705-5301	Célia
Nilza Dipe' Cardoso Pianca	UO-ES/ENGR/SOP/EO	TPCM	NDCP	705-4280	Nilza
Marcelo Stadler Marfisi	UO-ES/ATP-NC/SMS-Seg	Eng. Segurança	DSP2	800 4493	Marcelo
Luana de Azevedo Duimond	UO-ES/PRDC/PRDC-INTA	Patologia	AS3U	705 5040	Luana A. Duimond




**Lista de Presença**

**Assunto:** Análise de Risco do descomissionamento de Cação

**Data:** 26/09/2014

**Local:** EDIVIT

Nome	Gerência	Cargo	Chave	Ramal	Assinatura
LUIZ LEBARBENCHON	SEVESO ENG.	Consultor	-	-	Luiz Lebarbenchon
EDUARDO VARGAS PEREIRA	SEVESO ENG.	CONSULTOR	-	-	Eduardo Vargas Pereira
LUIZ FERNANDO T. LEITE	UO-ES/PROC/PRDC-INTERA	ENG. PROCESSAMENTO	CTGR	705-1578	Luiz Fernando T. Leite
FRANSERGIO DE M. PIGNATON	UO-ES/ATP-NC/OP-N	ENG. EQUIPAMENTOS	CTLO	7056764	Fransergio de M. Pignaton
WALDIR DE S. FERREIRA	UO-ES/ATP-UG/OP-N	SUPERVISOR	RUDA	800-4212	Waldir de S. Ferreira
JONES CAULY T. SANTOS	UO-ES/ATP-UC/OP-N	Supervisor	RUTA	700-6756	Jones Cauly T. Santos
CÉLIA SILVEIRA DE VITO	UO-ES/ENGP/SOPEO	ENG. SEGURANÇA	KUGR	705-5231	Célia Silveira de Vito
Nilza Dipe Cardoso Picanca	UO-ES/ENGP/SOPED	TPCM	NDOP	705-4280	Nilza Dipe Cardoso Picanca
Manoel Stauffer Jr	UO-ES/ATP-NC/SMS-Seg	Eng. Segurança	DSP2	800-4493	Manoel Stauffer Jr
João Mário Fernandes de Jesus	UO-ES/SMS/SEG	Eng. Segurança	CYP4	705-4862	João Mário Fernandes de Jesus
LEILA BEATRIZ SILVA CRUZ	UO-ES/SUS/MA	ENG. MEIO AMBIENTE	CNAN	7054538	Leila Beatriz Silva Cruz
Hamilton Passana	UO-ES/ENGP/EES	Tec. Operações	F8CG	7055702	Hamilton Passana
Ruana de Albuquerque Drumond	UO-ES/PRDC/PRDC-INTERA	Engenharia	AS3U	7055040	Ruana de Albuquerque Drumond

	RELATÓRIO	Nº	RL-3622.00-1200-98B-ZZZ-001	REV.	0
	SEGURANÇA DE PROCESSO			FOLHA	58 de 61
	TÍTULO: Análise Preliminar de Riscos do Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção Campo de Produção de Cação			NP-2	
				UO-ES/ENGP/ SOPEO	
<div>ANEXO VI-1 - PLANO DE DESATIVAÇÃO PERMANENTE</div> <div>GASODUTO 4" FC / PCA-02</div>					

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

**Volume Único**

**Revisão A**

**Setembro/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 .....	4
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 SEGUNDA 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 m<sup>3</sup>;
- 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

- 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 CO<sub>2</sub> 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*;
- 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 Figura 3, que será utilizado para lançamento do *pig*;



Figura 3 – 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 lançador/recebedor de *pig* instalado em PCA-02. 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 4 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 receptor ao tanque atmosférico. Deve ser verificado se a tampa do receptor 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.

A pressão máxima admissível para o gasoduto de 4" é de 103 kgf/cm<sup>2</sup>.



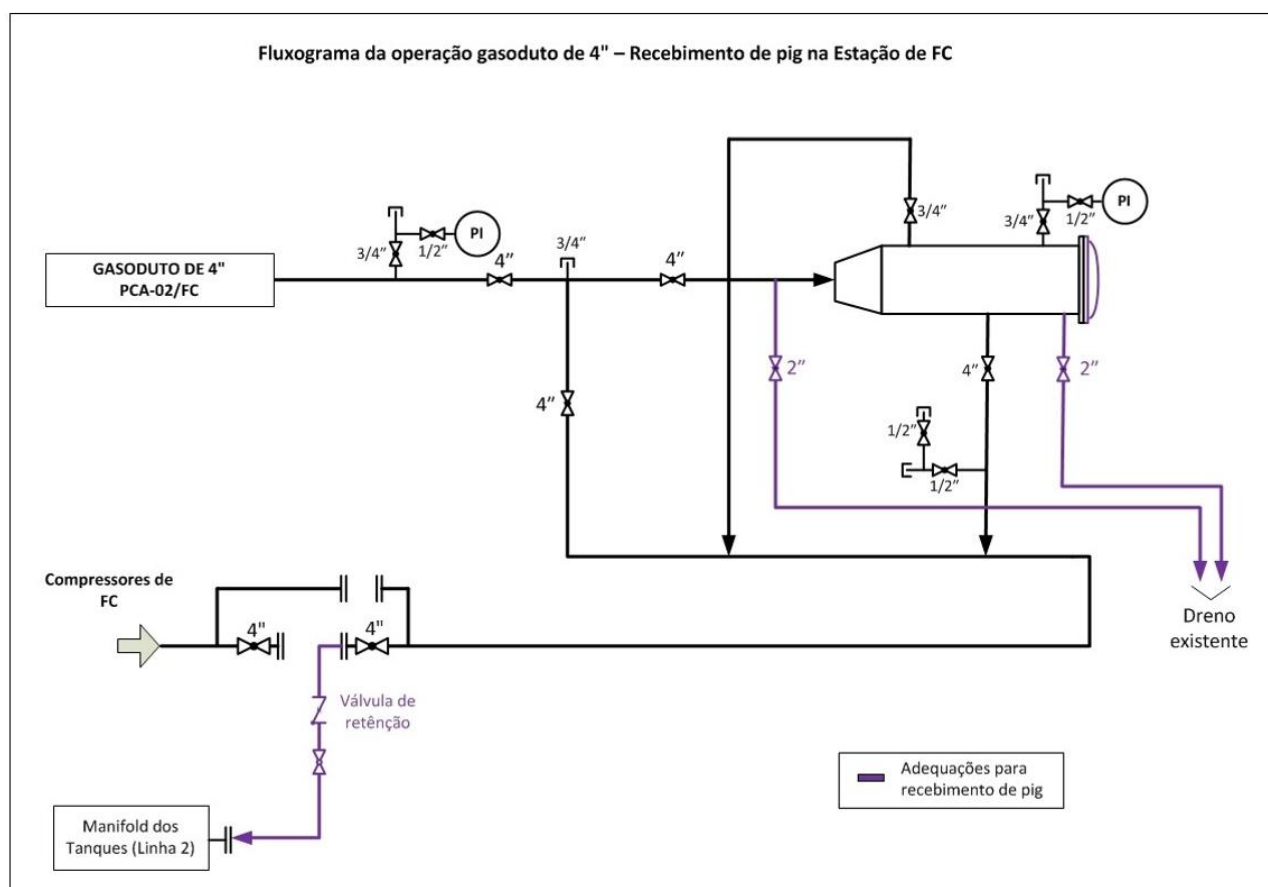


Figura 4 – Adequações para recebimento de pig, em Fazenda Cedro, pelo gasoduto de 4"

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

Tabela 1 – Especificação da água

Parâmetro	Água Salgada
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 <sub>2</sub> )	> 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 Resíduo	Responsáveis
		02 Pigs - Espuma média densidade	Bomba Centrífuga			
1	Passar 2 pigs para retirada de líquido e resíduos	02 Pigs - Espuma média densidade	Bomba Centrífuga		300 m³ água oleosa	ATP-NC/OP-N (PCA-2 e FC)
2	Passar 2 pigs para retirada de líquido e resíduos	02 Pigs - Disco Bidirecional	Bomba Centrífuga		300 m³ água oleosa	ATP-NC/OP-N (PCA-2 e FC)
3	Realizar amostragem no recebedor para avaliação de TOG (Teor de óleo e graxa) e TSS (Teor de sólidos suspensos)	---	---	---	---	LF (Laboratório de Fluidos)
4	Passar pig para retirada de resíduos	01 Pig - espuma média densidade	Bomba Centrífuga		150 m³ água oleosa	ATP-NC/OP-N (PCA-2 e FC)
5	Passar pig para retirada de resíduos	01 Pig - espuma média densidade com escova	Bomba Centrífuga	Lançamento do pig seguinte 01 (uma) hora após o lançamento do primeiro	150 m³ água oleosa	ATP-NC/OP-N (PCA-2 e FC)
6	Realizar amostragem no recebedor 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 no padrão, repetir a sequência a partir da 4ª etapa.	---	LF (Laboratório de Fluidos)
7	Executar a separação física do duto desativado de todos os demais sistemas em operação	Ferramentas e equipamentos de calderaria	Ferramentas e equipamentos de calderaria	---	---	ATP-NC/MI
8	Remover trechos não enterrados (onde aplicáveis) e acessórios, e tamponar as extremidades	Ferramentas e equipamentos de calderaria	Ferramentas e equipamentos de calderaria	---	---	ATP-NC/MI

**Nota :**

- (1) O fluido utilizado para a executar a limpeza do duto e que irá permanecer no mesmo será água salgada, especificada conforme Tabela 1.
- (2) A cada chegada de pig no recebedor, deve-se avaliar a quantidade de resíduos arrastado.
- (3) Todas as corridas devem ser realizadas com pressão máxima de 5,0 kgf/cm².
- (4) As condições exigidas de TOG e TSS são 20 mg/l e 30 mg/l, respectivamente.

## 10. PREVISÃO DE DESTINAÇÃO DE PRODUTOS E RESÍDUOS SEGUNDA 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 e transportado para o continente, 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 duto com água especificada (conforme especificação indicada no item 9 deste documento), 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 entre a plataforma e solo marinho, onde o duto encontra-se enterrado. Após a cimentação, o duto será cortado utilizando ferramenta com fio adiamantado, permanecendo no local o trecho enterrado e já tamponado com cimento. Já o trecho que vai do solo marinho até a plataforma será recolhido e transportado para disposição final, mantendo a suas extremidades tamponadas.

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 que 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 5. 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".



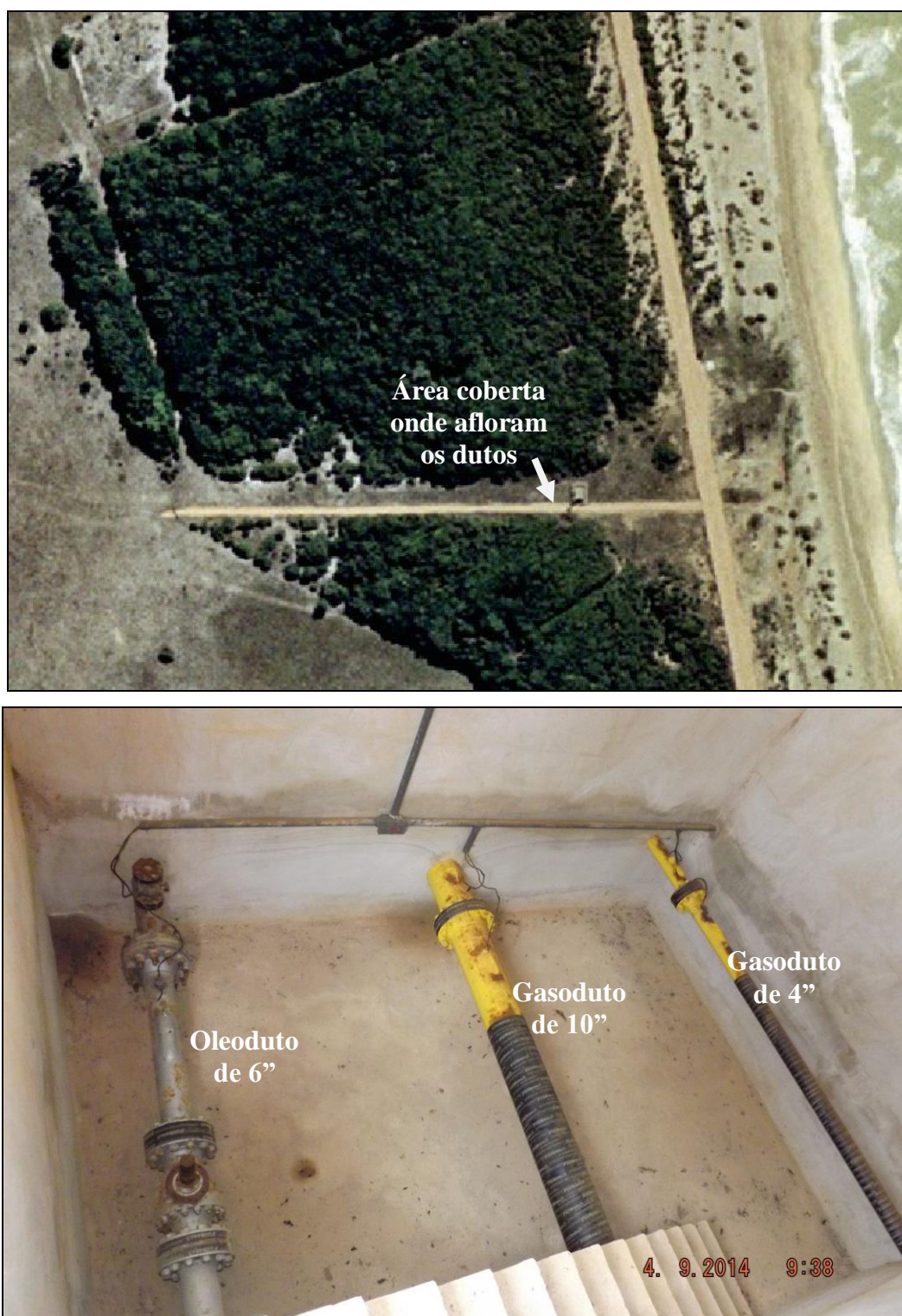


Figura 5 – ponto de afloramento dos dutos na praia de Urussuquara

O trecho de duto que passa pela caixa de contenção localizada próxima à praia de Urussuquara (Figuras 2 e 5) 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 6, 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 6 – 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.

	RELATÓRIO	Nº	RL-3622.00-1200-98B-ZZZ-001	REV.	0
	SEGURANÇA DE PROCESSO			FOLHA	59 de 61
	TÍTULO: Análise Preliminar de Riscos do Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção Campo de Produção de Cação			NP-2	
				UO-ES/ENGP/ SOPEO	
<div>ANEXO VI-2 - PLANO DE DESATIVAÇÃO PERMANENTE GASODUTO 10" PCA-02 / FC</div>					

# **Plano de Desativação Permanente Gasoduto 10” PCA-02 / FC**

**Volume Único**

**Revisão 0**

**Julho/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 .....	4
7. IDENTIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS CRÍTICOS .....	5
a. Trecho terrestre: .....	5
b. Trecho marítimo: .....	6
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 SEGUNDA A LEGISLAÇÃO VIGENTE .....	9
11. DETALHAMENTO DO CONDICIONAMENTO DO DUTO PARA DESATIVAÇÃO .....	10
12. TRATAMENTO DADO A CRUZAMENTOS, TRAVESSIAS E ESTRUTURAS INTERFERENTES .....	12
13. TRATAMENTO DADO AO SISTEMA DE PROTEÇÃO CATÓDICA .....	13
14. PLANO DE AÇÃO PARA ATENDIMENTO Á EXIGÊNCIAS DO ÓRGÃO AMBIENTAL .....	13

## 1. INFORMAÇÕES DO DUTO

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

- Diâmetro nominal: 10";
- Espessura nominal: 0,366";
- Especificação do material do duto: API 5L GRAU B;
- Comprimento: 18.540 metros;
- Trecho submarino: 8.990 metros;
- Trecho terrestre: 9.550 metros;
- Volume do duto: 810 m<sup>3</sup>;
- Lançador de *pig*: PCA-02;
- Recebedor de *pig*: Estação de Fazenda Cedro.

## 2. MOTIVO DA DESATIVAÇÃO

Desativação permanente do gasoduto de 10" 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

- 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 10" tinha como única função a transferência da produção de gás do campo de Cação, da plataforma PCA-02 para a Estação de Fazenda Cedro.

Após o abandono permanente dos poços do campo de Cação, com data de início prevista para o 2º semestre de 2015 e término no 2º semestre de 2016, esse gasoduto não terá mais nenhuma utilidade, e deverá ser desativado como parte do escopo de desativação das plataformas de Cação.

#### 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 CO<sub>2</sub> 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:

- RP-3611.001 – Recebedor de *pig*, localizado em FC (Figura 1);
- SDV-RP-3611.001 – Válvula de bloqueio próxima ao recebedor de *pig*;
- Trecho aéreo próximo à praia de Urussuquara (Figura 2).



Figura 1 – Recebedor de *pig* do gasoduto de 10" em FC



Figura 2 – Trecho aéreo do gasoduto de 10" dentro da caixa de contenção próxima à praia de Urussuquara

**b. Trecho marítimo:**

- Lançador de *pig* de 12", instalado em PCA-02 (Figura 3).



Figura 3 – Lançador de *pig* do gasoduto de 10"

## 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

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

Tabela 1 – Especificação da água

Parâmetro	Água Salgada
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 <sub>2</sub> )	> 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 Resíduo	Responsáveis
1	Passar 2 pigs para retirada de líquido e resíduos	02 Pigs - Espuma média densidade Bomba Centrífuga		1.600 m³ água oleosa	ATP-NC/OP-N (PCA-2 e FC)
2	Passar 2 pigs para retirada de líquido e resíduos	02 Pigs - Disco Bidirecional Bomba Centrífuga		1.600 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 pig para retirada de resíduos	01 Pig - espuma média densidade Bomba Centrífuga		810 m³ água oleosa	ATP-NC/OP-N (PCA-2 e FC)
5	Passar pig para retirada de resíduos	01 Pig - espuma média densidade com escova. Bomba Centrífuga	Lançamento do pig seguinte 01 (uma) hora após o lançamento do primeiro	810 m³ água oleosa	ATP-NC/OP-N (PCA-2 e FC)
6	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 no padrão, repetir a sequência a partir da 4ª etapa.	---	LF (Laboratório de Fluidos)
7	Executar a separação física do duto desativado de todos os demais sistemas em operação	Ferramentas e equipamentos de caldearia	---	---	ATP-NC/MI
8	Remover trechos não enterrados (onde aplicáveis) e acessórios, e tamponar as extremidades	Ferramentas e equipamentos de caldearia	---	---	ATP-NC/MI

**Nota :**

- (1) O fluido utilizado para a executar a limpeza do duto e que irá permanecer no mesmo será água do mar, especificada conforme Tabela 1.
- (2) A cada chegada de pig no receptor, deve-se avaliar a quantidade de resíduos arrastado.
- (3) Todas as corridas devem ser realizadas com pressão máxima de 5,0 kgf/cm².
- (4) As condições exigidas de TOG e TSS são 20 mg/l e 30 mg/l, respectivamente.



## 10. PREVISÃO DE DESTINAÇÃO DE PRODUTOS E RESÍDUOS SEGUNDA 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* da 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 e transportado para 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 10" 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 duto com água especificada (conforme especificação indicada no item 9 deste documento), 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 entre a plataforma e solo marinho, onde o duto encontra-se enterrado. Após a cimentação, o duto será cortado utilizando ferramenta com fio adiamantado, permanecendo no local o trecho enterrado e já tamponado com cimento. Já o trecho que vai do solo marinho até a plataforma será recolhido e transportado para disposição final, mantendo a suas extremidades tamponadas.

O trecho de duto que passa pela caixa de contenção localizada próxima à praia de Urussuquara (Figura 2) 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 10" SCH 80.

Na Estação de Fazenda Cedro, o local de afloramento do gasoduto de 10", mostrado na Figura 4, será escavado para seccionamento e soldagem de tampão na extremidade do gasoduto que permanecerá enterrada. O croqui do trecho que será desativado é apresentado na Figura 5.

Todo o conjunto do lançador de *pig* mostrado nas Figuras 1 e 5 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 4 – Local de escavação para seccionamento do gasoduto de 10" na Estação de Fazenda Cedro

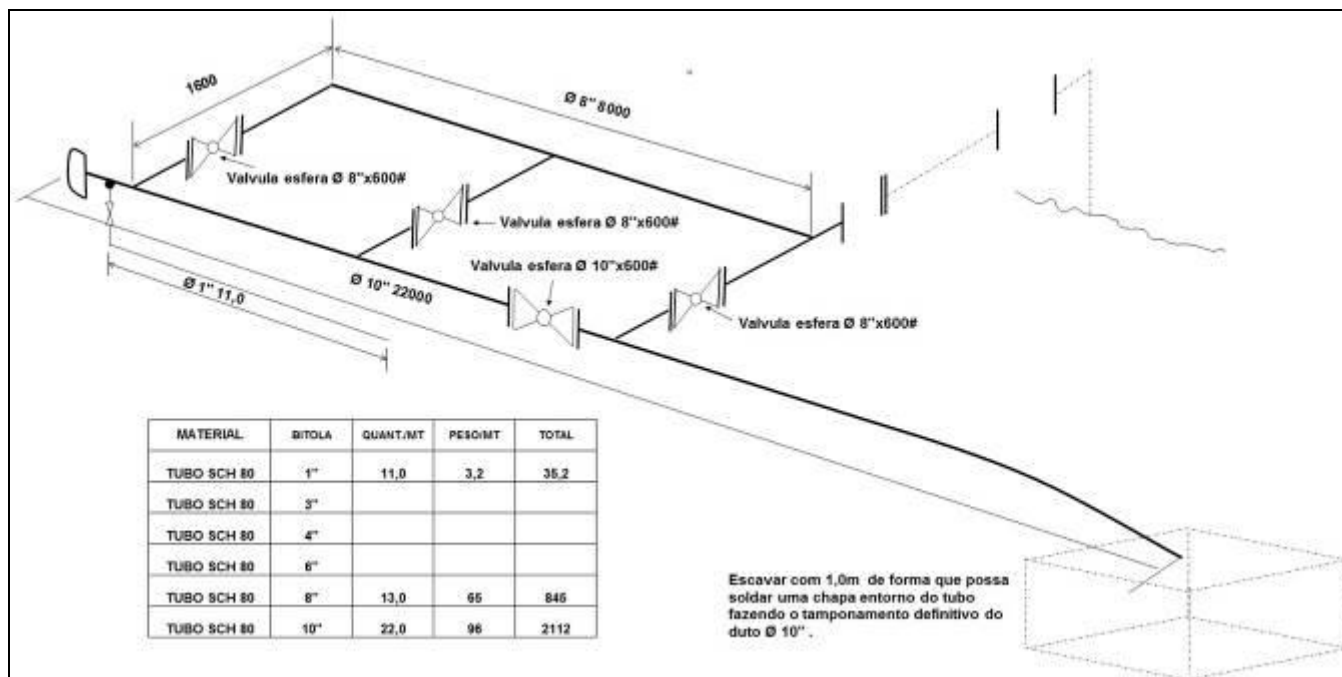


Figura 5 – Croqui do receptor de *pig* do gasoduto de 10"

## 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, foi constatado que o gasoduto de Ø 10" PCA2 / FC, encontrasse exposto (em balanço), em um canal próximo ao km 004, à aproximadamente 2,5 km da Estação de Fazenda Cedro, conforme pode ser visto na Figura 6.



Figura 6 – Trecho aéreo do gasoduto de 10" a 2,5 km da Estação de Fazenda Cedro



Esse trecho será removido e serão soldados tampões nas extremidades que se manterão enterradas.

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.

	RELATÓRIO	Nº	RL-3622.00-1200-98B-ZZZ-001	REV.	0
	SEGURANÇA DE PROCESSO			FOLHA	60 de 61
	TÍTULO: Análise Preliminar de Riscos do Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção Campo de Produção de Cação			NP-2	
				UO-ES/ENGP/ SOPEO	
<div>ANEXO VI-2 - PLANO DE DESATIVAÇÃO PERMANENTE</div> <div>GASODUTO 6" PCA-02 / FC</div>					

# **Plano de Desativação Permanente Oleoduto 6” PCA-02 / FC**

**Volume Único**

**Revisão 0**

**Julho/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 .....	4
7. IDENTIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS CRÍTICOS .....	5
a. Trecho terrestre: .....	5
b. Trecho marítimo: .....	6
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 SEGUNDA A LEGISLAÇÃO VIGENTE .....	9
11. DETALHAMENTO DO CONDICIONAMENTO DO DUTO PARA DESATIVAÇÃO .....	10
12. TRATAMENTO DADO A CRUZAMENTOS, TRAVESSIAS E ESTRUTURAS INTERFERENTES .....	12
13. TRATAMENTO DADO AO SISTEMA DE PROTEÇÃO CATÓDICA .....	13
14. PLANO DE AÇÃO PARA ATENDIMENTO Á EXIGÊNCIAS DO ÓRGÃO AMBIENTAL .....	13

## 1. INFORMAÇÕES DO DUTO

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

- Diâmetro nominal: 6";
- Espessura nominal: 0,280";
- Especificação do material do duto: API 5L GRAU B;
- Comprimento: 18.55 metros;
- Trecho submarino: 9.000 metros;
- Trecho terrestre: 9.550 metros;
- Volume do duto: 312 m<sup>3</sup>;
- Lançador de *pig*: PCA-02;
- Recebedor de *pig*: Estação de Fazenda Cedro.

## 2. MOTIVO DA DESATIVAÇÃO

Desativação permanente do oleoduto de 6" 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

- 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 oleoduto de 6" tinha como única função a transferência da produção de líquido (óleo e água) do campo de Cação, da plataforma PCA-02 para a Estação de Fazenda Cedro.

Após o abandono permanente dos poços do campo de Cação, com data de início prevista para o 2º semestre de 2015 e término no 2º semestre de 2016, esse oleoduto não terá mais nenhuma utilidade, e deverá ser desativado como parte do escopo de desativação das plataformas de Cação.

#### 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 CO<sub>2</sub> 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:

- Recebedor de *pig*, localizado em FC (Figura 1);
- Válvula de bloqueio próxima ao recebedor de *pig*;
- Trecho aéreo próximo à praia de Urussuquara, com válvula de bloqueio (Figura 2).



Figura 1 – Recebedor de *pig* do oleoduto de 6" em FC



Figura 2 – Trecho aéreo do oleoduto de 6" dentro da caixa de contenção próxima à praia de Urussuquara

**b. Trecho marítimo:**

- LP-3603.4101 - Lançador de *pig* instalado em PCA-02 (Figura 3);
- SDV-122311;
- PSL-122315, PSH-122315 e PI-122313.



Figura 3 – Lançador de *pig* do oleoduto de 6"



## 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

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

Tabela 1 – Especificação da água

Parâmetro	Água Salgada
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 <sub>2</sub> )	> 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**

<b>Etapas</b>	<b>Atividade</b>	<b>Recursos</b>	<b>Observações</b>	<b>Volume resíduo</b>	<b>Responsáveis</b>
1	Passar pig para retirada de resíduos	01 Pig - espuma média densidade com lixa de aço.	Lançamento do pig seguinte 01 (uma) hora após o lançamento do primeiro	450 m³ água oleosa	ATP-NC/OP-N (PCA-2 e FC)
		01 Pig - Espuma de baixa densidade 9"			
		Bomba Centrífuga			
2	Passar pig para retirada de resíduos	01 Pig -Flex com escova de aço.	Lançamento do pig seguinte 01 (uma) hora após o lançamento do primeiro	450 m³ água oleosa	ATP-NC/OP-N (PCA-2 e FC)
		01 Pig - Flex.			
		Bomba Centrífuga			
3	Passar pig para retirada de resíduos	01 Pig -espuma média densidade com pinos.	Lançamento do pig seguinte 01 (uma) hora após o lançamento do primeiro	450 m³ água oleosa	ATP-NC/OP-N (PCA-2 e FC)
		01 Pig - Espuma de Média densidade.			
		Bomba Centrífuga			
4	Passar pig para retirada de resíduos	Bomba Centrífuga	Lançamento do pig seguinte 01 (uma) hora após o lançamento do primeiro	450 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)	02 Pigs - Flex.	Caso o TOG e resíduos não satisfaçam as condições exigidas no padrão, repetir a sequência a partir da 3ª etapa.	---	LF (Laboratório de Fluidos)
6	Executar a separação física do duto desativado de todos os demais sistemas em operação	Ferramentas e equipamentos de caldearia	---	---	ATP-NC/MI
7	Remover trechos não enterrados (onde aplicáveis) e acessórios, e tamponar as extremidades	Ferramentas e equipamentos de caldearia	---	---	ATP-NC/MI

**Nota :**

- (1) O fluido utilizado para a executar a limpeza do duto e que irá permanecer no mesmo será água do mar, especificada conforme Tabela 1.
- (2) A cada chegada de pig no receptor, deve-se avaliar a quantidade de resíduos arrastado.
- (3) As condições exigidas de TOG e TSS são 20 mg/l e 30 mg/l, respectivamente.
- (4) Todas as corridas devem ser realizadas com pressão máxima de 5,0 kgf/cm².

## 10. PREVISÃO DE DESTINAÇÃO DE PRODUTOS E RESÍDUOS SEGUNDA 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* da 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 e transportado para 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 oleoduto de 6" 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 oleoduto será concluída com o enchimento do duto com água especificada (conforme especificação indicada no item 9 deste documento), 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 entre a plataforma e solo marinho, onde o duto encontra-se enterrado. Após a cimentação, o duto será cortado utilizando ferramenta com fio adiamantado, permanecendo no local o trecho enterrado e já tamponado com cimento. Já o trecho que vai do solo marinho até a plataforma será recolhido e transportado para disposição final, mantendo a suas extremidades tamponadas.

O trecho de duto que passa pela caixa de contenção localizada próxima à praia de Urussuquara (Figura 2) 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 6" SCH 80.

Na Estação de Fazenda Cedro, o local de afloramento do oleoduto de 6", mostrado na Figura 4, será escavado para seccionamento e soldagem de tampão na extremidade do duto que permanecerá enterrada. O croqui do trecho que será desativado é apresentado na Figura 5.

Todo o conjunto do lançador de *pig* mostrado nas Figuras 1 e 5 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 4 – Local de escavação para seccionamento do oleoduto de 6" na Estação de Fazenda Cedro



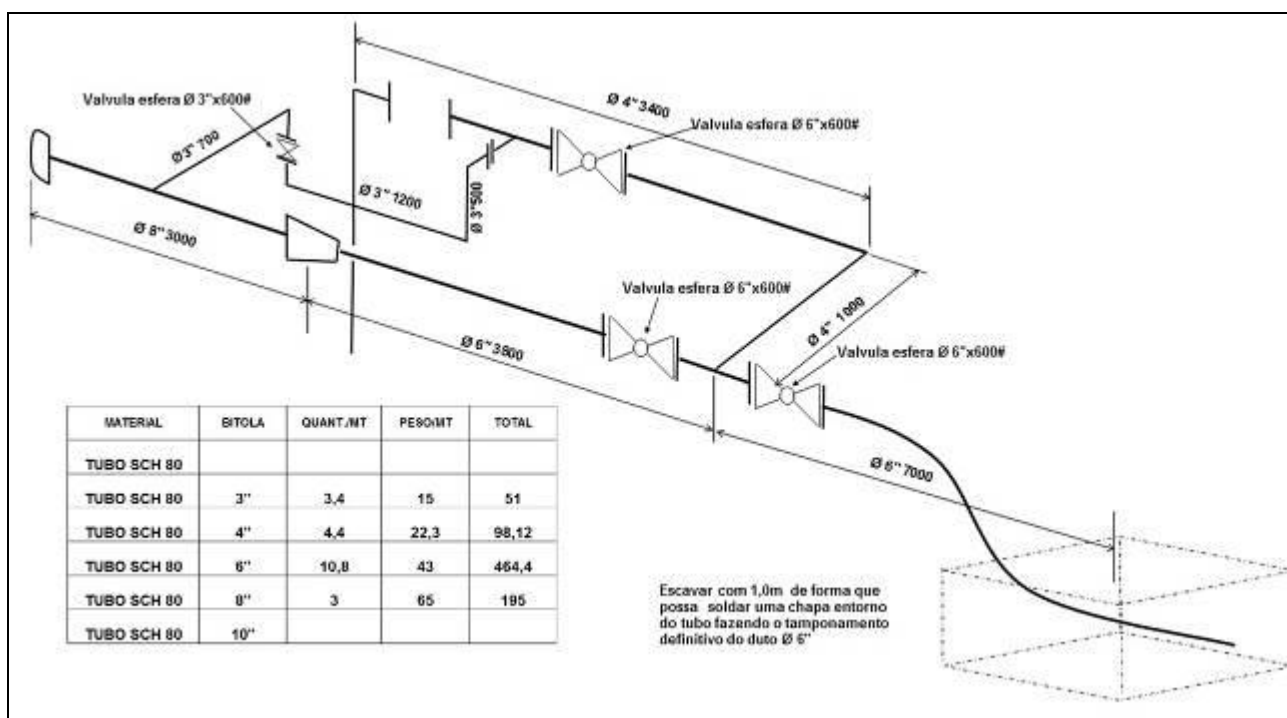


Figura 5 – Croqui do recebedor de pig do oleoduto de 6"

## 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, foi constatado que o oleoduto de Ø 6" PCA2 / FC, encontrasse exposto (em balanço), em um canal próximo ao km 004, à aproximadamente 2,5 km da Estação de Fazenda Cedro, no mesmo local onde também está exposto um trecho do gasoduto de 10" PCA-02 / FC, como pode ser visto na Figura 6.

Esse trecho será removido e serão soldados tampões nas extremidades que se manterão enterradas.

Não foram constatados trechos de cruzamento e travessia, expostos ou aéreos.



Figura 6 – Trecho aéreo do oleoduto de 6" a 2,5 km da Estação de Fazenda Cedro

### **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.

	RELATÓRIO	Nº	RL-3622.00-1200-98B-ZZZ-001	REV.	0
	SEGURANÇA DE PROCESSO			FOLHA	61 de 61
	TÍTULO: Análise Preliminar de Riscos do Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção Campo de Produção de Cação			NP-2	
				UO-ES/ENGP/ SOPEO	
<div>ANEXO XI.1-1 - PLANILHAS DE APR</div>					




	<b>Análise Preliminar de Riscos (APR)</b>		<b>Nº:</b> RL-3622.00-1200-98B-ZZZ-001		<b>Rev.:</b> 0	
	<b>Instalação:</b> Campo de Produção de Cação.		<b>Data:</b> 25/09/2014			
<b>Título:</b> Análise Preliminar de Riscos do Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção - Campo de Produção de Cação						
<b>Processo / Sistema:</b> Bombeio de fluidos na operação de abandono (PCA-01, PCA-02 e PCA-03); Bombeio de fluidos para descarte em poço injetor; Envio de fluido de sonda para descarte em poço de injeção de água durante abandono de poço em PCA-01, PCA-02 e PCA-03.				<b>Premissas:</b> 1, 2, 3, 4, 5 e 6.		
<b>Trecho de Análise:</b> Descarga da bomba ao poço em abandono com retorno para Tanque de Well Test instalado na Sonda.				<b>Documentos de Referência:</b> DAP - Documentação para Autorização de Abandono de Poços - Campo de Produção de Cação - Versão 0, Setembro 2014; MD-3622.00-6110-900-PBE-001 Rev.A.		
<b>Participantes da Reunião:</b> Luiz Lebarbenchon (SEVESO), Eduardo Vargas Pereira (SEVESO), Carlos Alberto Cosmo/BRA/Petrobras, Celia Silveira de Vito/BRA/Petrobras, Edio Roberto Christ/BRA/Petrobras, Erick Freitas de Almeida/BRA/Petrobras, Fransergio de Marchi Pignaton/BRA/Petrobras, Guilherme Carvalho Alves/BRA/Petrobras, Ianis Vitorino/BRA/Petrobras, Joao Mario Fernandes de Jesus/BRA/Petrobras, Jones Caulyt Santos/BRA/Petrobras, Laudiceia Pereira de Souza - PrestServ/BRA/Petrobras, Lázaro R. de S. Ramos/BRA/Petrobras, Luiz C. Drumond/BRA/Petrobras, Luana de Alvarenga Drumond - Estudante/BRA/Petrobras, Luiz Fernando Teixeira Leite/BRA/Petrobras, Marcelo Stadler Marques/BRA/Petrobras, Nilza Dipre Cardoso Pianca/BRA/Petrobras, Tiago Bergami Guidoni/BRA/Petrobras, Thiago G. da Silva/BRA/Petrobras Tito Magaldi de Luna Freire/BRA/Petrobras, Walser de Souza Pessanha/BRA/Petrobras, Wesley Salomão Dasilio/BRA/Petrobras.						
<b>Equipamentos:</b> Fluido (água do mar/ fluido oleoso) - Bomba, manifold da bomba, tubulação rígida articulada (chiksan) (2" x 20 m), conexão com o poço, conexões em geral.						

Perigos	Causas	Efeitos	Detecções/ Salvaguardas	Freq.	Severidade				Risco				Recomendações / Observações	Cenário
					SP	P	M	I	SP	P	M	I		
Pequeno vazamento de fluido de completção (água do mar).	Corrosão; falha em conexões; falha na montagem; sobrepessão no sistema.	Possibilidade de lesões pessoais.	(D) Operação assistida - visual; (D) Indicadores de pressão no painel de controle do Sondador.	D	I	I	I	I	T	T	T	T	(O1) Existe programa de workover da E&P-CPM/CMP-DP-III/PROJ/PROJ-VIT para abandono de poços deste projeto; (R8) Garantir que exista comunicação entre todas as áreas de apoio a emergência durante o procedimento de limpeza; (R9) Manter equipe de caldearia e mecânica durante as operações de desativação permanente dos dutos.	1
Grande vazamento de fluido de completção (água do mar)	Corrosão; falha em conexões; falha na montagem; sobrepessão no sistema.	Possibilidade de lesões pessoais.	(D) Operação assistida - visual; (D) Indicadores de pressão no painel de controle do Sondador.  (S) PSV da bomba.	B	II	I	I	I	T	T	T	T	(O1) Existe programa de workover da E&P-CPM/CMP-DP-III/PROJ/PROJ-VIT para abandono de poços deste projeto; (R8) Garantir que exista comunicação entre todas as áreas de apoio a emergência durante o procedimento de limpeza; (R9) Manter equipe de caldearia e mecânica durante as operações de desativação permanente dos dutos.	2


Perigos	Causas	Efeitos	Detecções/ Salvaguardas	Freq.	Severidade				Risco				Recomendações / Observações	Cenário
					SP	P	M	I	SP	P	M	I		
Pequeno vazamento de fluido do poço (base hidrocarboneto).	Corrosão; falha em conexões; falha na montagem; sobrepressão no sistema.	Possibilidade de lesões pessoais; contaminação do mar.	(D) Operação assistida - visual; (D) Indicadores de pressão no painel de controle do Sondador.  (S) Teste de estanqueidade das linhas a serem montadas.	C	I	I	II	I	T	T	T	T	(R1) Instalar bandeja de contenção abaixo da ANC; (R2) Os resíduos gerados no tanque da sonda deverão ser dispostos através de processo autorizado pelo órgão ambiental; (R8) Garantir que exista comunicação entre todas as áreas de apoio a emergência durante o procedimento de limpeza; (R9) Manter equipe de caldearia e mecânica durante as operações de desativação permanente dos dutos.	3
Grande vazamento de fluido do poço (base hidrocarboneto).	Corrosão; falha em conexões; falha na montagem; sobrepressão no sistema.	Possibilidade de lesões pessoais; contaminação do mar.	(D) Operação assistida - visual; (D) Indicadores de pressão no painel de controle do Sondador.  (S) Teste de estanqueidade das linhas a serem montadas.	B	II	II	III	III	T	T	T	T	(R1) Instalar bandeja de contenção abaixo da ANC; (R2) Os resíduos gerados no tanque da sonda deverão ser dispostos através de processo autorizado pelo órgão ambiental; (R3) Adequar o PE-5E6-00764 PCA-02 PEI-Plano de Emergência Individual incluindo os perigos identificados na APR do descomissionamento da PCA; (R8) Garantir que exista comunicação entre todas as áreas de apoio a emergência durante o procedimento de limpeza; (R9) Manter equipe de caldearia e mecânica durante as operações de desativação permanente dos dutos.	4
Pequeno vazamento de fluido (base hidrocarboneto) do poço durante a circulação entre a Sonda e poço de descarte em outra Jaqueta	Corrosão; falha em conexões; falha na montagem; sobrepressão no sistema.	Possibilidade de lesões pessoais; contaminação do mar.	(D) Operação assistida - visual; (D) Indicadores de pressão no painel de controle do Sondador.  (S) Teste de estanqueidade das linhas a serem montadas.	C	I	I	II	I	T	T	T	T	(R1) Instalar bandeja de contenção abaixo da ANC; (R2) Os resíduos gerados no tanque da sonda deverão ser dispostos através de processo autorizado pelo órgão ambiental; (R4) Acompanhamento pela operação da PCA de toda a transferência, mantendo a comunicação via rádio com a Sonda; (R5) Isolar a área ao longo da linha e da cabeça do poço injetor durante todo o período de pressurização da linha; (R8) Garantir que exista comunicação entre todas as áreas de apoio a emergência durante o procedimento de limpeza; (R9) Manter equipe de caldearia e mecânica durante as operações de desativação permanente dos dutos.	5

Perigos	Causas	Efeitos	Detecções/ Salvaguardas	Freq.	Severidade				Risco				Recomendações / Observações	Cenário
					SP	P	M	I	SP	P	M	I		
Grande vazamento de fluido (base hidrocarboneto) do poço durante a circulação entre a Sonda e poço de descarte em outra Jaqueta	Corrosão; falha em conexões; falha na montagem; sobrepressão no sistema.	Possibilidade de lesões pessoais; contaminação do mar.	(D) Operação assistida - visual; (D) Indicadores de pressão no painel de controle do Sondador.  (S) Teste de estanqueidade das linhas a serem montadas.	B	II	II	III	III	T	T	T	T	(R1) Instalar bandeja de contenção abaixo da ANC; (R2) Os resíduos gerados no tanque da sonda deverão ser dispostos através de processo autorizado pelo órgão ambiental; (R3) Adequar o PE-5E6-00764 PCA-02 PEI-Plano de Emergência Individual incluindo os perigos identificados na APR do descomissionamento da PCA; (R4) Acompanhamento pela operação da PCA de toda a transferência, mantendo a comunicação via rádio com a Sonda; (R5) Isolar a área ao longo da linha e da cabeça do poço injetor durante todo o período de pressurização da linha; (R8) Garantir que exista comunicação entre todas as áreas de apoio a emergência durante o procedimento de limpeza; (R9) Manter equipe de calderaria e mecânica durante as operações de desativação permanente dos dutos.	6

	<b>Análise Preliminar de Riscos (APR)</b>		<b>Nº:</b> RL-3622.00-1200-98B-ZZZ-001		<b>Rev.:</b> 0	
	<b>Instalação:</b> Campo de Produção de Cação.		<b>Data:</b> 25/09/2014			
<b>Título:</b> Análise Preliminar de Riscos do Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção - Campo de Produção de Cação						
<b>Processo / Sistema:</b> Cimentação dos dutos.				<b>Premissas:</b> 6, 7 e 8.		
<b>Trecho de Análise:</b>  Da extremidade dos dutos de 4", 6" e 10" em PCA até o trecho submarino (cerca de 100 metros distanciados da plataforma).				<b>Documentos de Referência:</b> Plano de Desativação Permanente do Oleoduto de 6" Rev.0; Plano de Desativação Permanente do Gasoduto de 10" Rev.0; Plano de Desativação Permanente do Gasoduto de 4" Rev.A; DE-3622.02-1311-973-PSE-045 ; DE-3622.02-1311-973-PSE-017 ; DE-3622.02-1311-973-PSE-018; DE-3622.02-1311-973-PSE-051; DE-3622.02-1311-973-PSE-053; DE-3622.02-1311-973-PSE-054; MD-3622.00-6110-900-PBE-001 Rev.A.		
<b>Participantes da Reunião:</b> Luiz Lebarbenchon (SEVESO), Eduardo Vargas Pereira (SEVESO), Carlos Alberto Cosmo/BRA/Petrobras, Celia Silveira de Vito/BRA/Petrobras, Edio Roberto Christ/BRA/Petrobras, Erick Freitas de Almeida/BRA/Petrobras, Fransergio de Marchi Pignaton/BRA/Petrobras, Guilherme Carvalho Alves/BRA/Petrobras, Ianis Vitorino/BRA/Petrobras, Joao Mario Fernandes de Jesus/BRA/Petrobras, Jones Caulyt Santos/BRA/Petrobras, Laudiceia Pereira de Souza - PrestServ/BRA/Petrobras, Lázaro R. de S. Ramos/BRA/Petrobras, Luiz C. Drumond/BRA/Petrobras, Luana de Alvarenga Drumond - Estudante/BRA/Petrobras, Luiz FernandoTeixeira Leite/BRA/Petrobras, Marcelo Stadler Marques/BRA/Petrobras, Nilza Dipre Cardoso Pianca/BRA/Petrobras, Tiago Bergami Guidoni/BRA/Petrobras, Thiago G. da Silva/BRA/Petrobras Tito Magaldi de Luna Freire/BRA/Petrobras, Walser de Souza Pessanha/BRA/Petrobras, Wesley Salomão Dasilio/BRA/Petrobras.						
<b>Equipamentos:</b> Fluido (pasta de cimento e colchão viscoso a base de goma xantana) - Unidade de Cimentação, bomba, manifold de cimentação, mangote (6"), tubulação rígida, conexão com o duto.						

Perigos	Causas	Efeitos	Detecções/ Salvaguardas	Freq.	Severidade				Risco				Recomendações / Observações	Cenário
					SP	P	M	I	SP	P	M	I		
Pequeno vazamento de fluido (pasta de cimento).	Corrosão; falha em conexões; falha na montagem; sobrepressão no sistema.	Possibilidade de lesões pessoais; contaminação do mar.	(D) Operação assistida - visual; (D) Indicadores de pressão na Unidade de Cimentação e no painel de controle do Sondador.	C	I	I	I	I	T	T	T	T	(R4) Acompanhamento pela operação da PCA de toda a transferência, mantendo a comunicação via rádio com a Sonda; (R5) Isolar a área ao longo da linha e da cabeça do poço injetor durante todo o período de pressurização da linha; (R6) Elaborar o programa de cimentação dos dutos; (R8) Garantir que exista comunicação entre todas as áreas de apoio a emergência durante o procedimento de limpeza; (R9) Manter equipe de calderaria e mecânica durante as operações de desativação permanente dos dutos.	7


Perigos	Causas	Efeitos	Detecções/ Salvaguardas	Freq.	Severidade				Risco				Recomendações / Observações	Cenário
					SP	P	M	I	SP	P	M	I		
Grande vazamento de fluido (pasta de cimento).	Corrosão; falha em conexões; falha na montagem; sobrepressão no sistema.	Possibilidade de lesões pessoais; contaminação do mar.	(D) Operação assistida - visual; (D) Indicadores de pressão na Unidade de Cimentação e no painel de controle do Sondador.	B	II	II	I	I	T	T	T	T	(O2) Na operação com cimento existe redundância na linha de injeção de cimento de PCA-03 a PCA-02; (R4) Acompanhamento pela operação da PCA de toda a transferência, mantendo a comunicação via rádio com a Sonda; (R5) Isolar a área ao longo da linha e da cabeça do poço injetor durante todo o período de pressurização da linha; (R6) Elaborar o programa de cimentação dos dutos; (R8) Garantir que exista comunicação entre todas as áreas de apoio a emergência durante o procedimento de limpeza; (R9) Manter equipe de caldearia e mecânica durante as operações de desativação permanente dos dutos.	8
Pequeno vazamento de fluido (colchão viscoso).	Corrosão; falha em conexões; falha na montagem; sobrepressão no sistema.	Possibilidade de lesões pessoais; contaminação do mar.	(D) Operação assistida - visual; (D) Indicadores de pressão na Unidade de Cimentação e no painel de controle do Sondador.	C	I	I	I	I	T	T	T	T	(R4) Acompanhamento pela operação da PCA de toda a transferência, mantendo a comunicação via rádio com a Sonda; (R5) Isolar a área ao longo da linha e da cabeça do poço injetor durante todo o período de pressurização da linha; (R6) Elaborar o programa de cimentação dos dutos; (R8) Garantir que exista comunicação entre todas as áreas de apoio a emergência durante o procedimento de limpeza; (R9) Manter equipe de caldearia e mecânica durante as operações de desativação permanente dos dutos.	9
Grande vazamento de fluido (colchão viscoso).	Corrosão; falha em conexões; falha na montagem; sobrepressão no sistema.	Possibilidade de lesões pessoais; contaminação do mar.	(D) Operação assistida - visual; (D) Indicadores de pressão na Unidade de Cimentação e no painel de controle do Sondador.	B	II	II	I	I	T	T	T	T	(R4) Acompanhamento pela operação da PCA de toda a transferência, mantendo a comunicação via rádio com a Sonda; (R5) Isolar a área ao longo da linha e da cabeça do poço injetor durante todo o período de pressurização da linha; (R6) Elaborar o programa de cimentação dos dutos; (R8) Garantir que exista comunicação entre todas as áreas de apoio a emergência durante o procedimento de limpeza; (R9) Manter equipe de caldearia e mecânica durante as operações de desativação permanente dos dutos.	10

	<b>Análise Preliminar de Riscos (APR)</b>		Nº: RL-3622.00-1200-98B-ZZZ-001		Rev.: 0	
	Instalação: Campo de Produção de Cação.		Data: 25/09/2014			
<b>Título:</b> Análise Preliminar de Riscos do Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção - Campo de Produção de Cação						
<b>Processo / Sistema:</b> Cimentação dos poços.				<b>Premissas:</b> 6, 7 e 8.		
<b>Trecho de Análise:</b> Linha da Unidade de Cimentação até a cabeça dos Poços.				<b>Documentos de Referência:</b> DAP - Documentação para Autorização de Abandono de Poços - Campo de Produção de Cação Versão 0, Setembro 2014;		
<b>Participantes da Reunião:</b> Luiz Lebarbenchon (SEVESO), Eduardo Vargas Pereira (SEVESO), Carlos Alberto Cosmo/BRA/Petrobras, Celia Silveira de Vito/BRA/Petrobras, Edio Roberto Christ/BRA/Petrobras, Erick Freitas de Almeida/BRA/Petrobras, Fransergio de Marchi Pignaton/BRA/Petrobras, Guilherme Carvalho Alves/BRA/Petrobras, Ianis Vitorino/BRA/Petrobras, Joao Mario Fernandes de Jesus/BRA/Petrobras, Jones Caulyt Santos/BRA/Petrobras, Laudiceia Pereira de Souza - PrestServ/BRA/Petrobras, Lázaro R. de S. Ramos/BRA/Petrobras, Luiz C. Drumond/BRA/Petrobras, Luana de Alvarenga Drumond - Estudante/BRA/Petrobras, Luiz Fernando Teixeira Leite/BRA/Petrobras, Marcelo Stadler Marques/BRA/Petrobras, Nilza Dipre Cardoso Pianca/BRA/Petrobras, Tiago Bergami Guidoni/BRA/Petrobras, Thiago G. da Silva/BRA/Petrobras Tito Magaldi de Luna Freire/BRA/Petrobras, Walser de Souza Pessanha/BRA/Petrobras, Wesley Salomão Dasilio/BRA/Petrobras.						
<b>Equipamentos:</b> Fluido (pasta de cimento e colchão viscoso a base de goma xantana) - Unidade de Cimentação, bomba, manifold de cimentação, mangote (6"), tubulação rígida, coluna de perfuração.						

Perigos	Causas	Efeitos	Detecções/ Salvaguardas	Freq.	Severidade				Risco				Recomendações / Observações	Cenário
					SP	P	M	I	SP	P	M	I		
Pequeno vazamento de fluido (pasta de cimento).	Corrosão; falha em conexões; falha na montagem; sobrepressão no sistema.	Possibilidade de lesões pessoais.	(D) Operação assistida - visual; (D) Indicadores de pressão na Unidade de Cimentação e no painel de controle do Sondador.	C	I	I	I	I	T	T	T	T	(O3) No caso de vazamento o fluido ficará contido na sonda; (R7) Elaborar o programa de cimentação dos poços; (R8) Garantir que exista comunicação entre todas as áreas de apoio a emergência durante o procedimento de limpeza; (R9) Manter equipe de caldearia e mecânica durante as operações de desativação permanente dos dutos.	11
Grande vazamento de fluido (pasta de cimento).	Corrosão; falha em conexões; falha na montagem; sobrepressão no sistema.	Possibilidade de lesões pessoais.	(D) Operação assistida - visual; (D) Indicadores de pressão na Unidade de Cimentação e no painel de controle do Sondador.	B	II	II	I	I	T	T	T	T	(O3) No caso de vazamento o fluido ficará contido na sonda; (R7) Elaborar o programa de cimentação dos poços; (R8) Garantir que exista comunicação entre todas as áreas de apoio a emergência durante o procedimento de limpeza; (R9) Manter equipe de caldearia e mecânica durante as operações de desativação permanente dos dutos.	12

Perigos	Causas	Efeitos	Detecções/ Salvaguardas	Freq.	Severidade				Risco				Recomendações / Observações	Cenário
					SP	P	M	I	SP	P	M	I		
Pequeno vazamento de fluido (colchão viscoso).	Corrosão; falha em conexões; falha na montagem; sobrepressão no sistema.	Possibilidade de lesões pessoais.	(D) Operação assistida - visual; (D) Indicadores de pressão na Unidade de Cimentação e no painel de controle do Sondador.	C	I	I	I	I	T	T	T	T	(O3) No caso de vazamento o fluido ficará contido na sonda; (R7) Elaborar o programa de cimentação dos poços; (R8) Garantir que exista comunicação entre todas as áreas de apoio a emergência durante o procedimento de limpeza; (R9) Manter equipe de calderaria e mecânica durante as operações de desativação permanente dos dutos.	13
Grande vazamento de fluido (colchão viscoso).	Corrosão; falha em conexões; falha na montagem; sobrepressão no sistema.	Possibilidade de lesões pessoais.	(D) Operação assistida - visual; (D) Indicadores de pressão na Unidade de Cimentação e no painel de controle do Sondador.	B	II	II	I	I	T	T	T	T	(O3) No caso de vazamento o fluido ficará contido na sonda; (R7) Elaborar o programa de cimentação dos poços; (R8) Garantir que exista comunicação entre todas as áreas de apoio a emergência durante o procedimento de limpeza; (R9) Manter equipe de calderaria e mecânica durante as operações de desativação permanente dos dutos.	14


	<b>Análise Preliminar de Riscos (APR)</b>	<b>Nº:</b> RL-3622.00-1200-98B-ZZZ-001	<b>Rev.:</b> 0
	<b>Instalação:</b> Campo de Produção de Cação.	<b>Data:</b> 26/09/2014	
<b>Título:</b> Análise Preliminar de Riscos do Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção - Campo de Produção de Cação			
<b>Processo / Sistema:</b> Transferência de fluidos pelo gasoduto 4" PCA - Fazenda Cedro.		<b>Premissas:</b> 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 e 21.	
<b>Trecho de Análise:</b>  Do lançador/recebedor de pig em PCA para o receptor de pig na Estação de Fazenda Cedro.		<b>Documentos de Referência:</b> DE-3611.01-1222-944-AKT-001 Rev.C; DE-3611.01-1222-944-AKT-002 Rev.A; DE-3611.01-1222-944-AKT-004 Rev.A; PP-3E6-00399 - CONDICIONAMENTO, HIBERNAÇÃO E DESATIVAÇÃO DE DUTOS DA UO-ES, Plano de Desativação Permanente do Gasoduto de 4" Rev.A; DE-3622.02-1311-973-PSE-045.	
<b>Participantes da Reunião:</b> Luiz Lebarbenchon (SEVESO), Eduardo Vargas Pereira (SEVESO), Celia Silveira de Vito/BRA/Petrobras, Fransergio de Marchi Pignaton/BRA/Petrobras, Hamilton Passana/BRA/Petrobras, Joao Mario Fernandes de Jesus/BRA/Petrobras, Jones Caulty Santos/BRA/Petrobras, Luana de Alvarenga Drumond - Estudante/BRA/Petrobras, Luiz FernandoTeixeira Leite/BRA/Petrobras, Marcelo Stadler Marques/BRA/Petrobras, Nilza Dipre Cardoso Pianca/BRA/Petrobras, Walser de Souza Pessanha/BRA/Petrobras.			
<b>Equipamentos</b> bomba de incêndio, fluido (água do mar), tubulação rígida PCA-02, mangueira de combate a incêndio, conexões com o duto, lançador de PIG, fluido (água oleosa), Duto 4", receptor de PIG, PIG espuma, tubulação rígida FC e Tanque.			

Perigos	Causas	Efeitos	Detecções/ Salvaguardas	Freq.	Severidade				Risco				Recomendações / Observações	Cenário
					SP	P	M	I	SP	P	M	I		
Grande vazamento de fluido (água do mar) antes do lançador de PIG na PCA-02.	Corrosão; falha em conexões; sobrepressão no sistema.	Possibilidade de lesões pessoais; danos ao patrimônio.	(D) Operação assistida e diurno - visual; (D) Indicadores de pressão na bomba de combate a incêndio e na câmara do lançador (PI-121012).	B	II	II	I	I	T	T	T	T	(R8) Garantir que exista comunicação entre todas as áreas de apoio a emergência durante o procedimento de limpeza; (R9) Manter equipe de caldearia e mecânica durante as operações de desativação permanente dos dutos; (R10) Isolar a área ao redor da mangueira pressurizada na PCA-02.	15



Perigos	Causas	Efeitos	Detecções/ Salvaguardas	Freq.	Severidade				Risco				Recomendações / Observações	Cenário
					SP	P	M	I	SP	P	M	I		
Pequeno vazamento de fluido (água oleosa) em todo o trecho submarino e terrestre.	Corrosão; falha em conexões; falha na montagem; sobrepressão no sistema.	Possibilidade de lesões pessoais; contaminação do mar e/ou trecho terrestre.	(D) Operação assistida e diurno - visual.  (S) PE-5E6-00764 PCA-02 PEI- Plano de Emergência Individual e PRE - Plano de Resposta a Emergência da UO-ES/ATP-NC/OP-NORTE (PG-5E6-00043).	C	I	I	II	II	T	T	T	T	(R8) Garantir que exista comunicação entre todas as áreas de apoio a emergência durante o procedimento de limpeza; (R9) Manter equipe de caldearia e mecânica durante as operações de desativação permanente dos dutos; (R10) Isolar a área ao redor da mangueira pressurizada na PCA-02; (R11) Inserir no procedimento de passagem de PIG a necessidade de bombeio prévio de água do mar por possibilidade de material seco nos Gasodutos (4" e 10").	16
Grande vazamento de fluido (água oleosa) em todo o trecho submarino e terrestre.	Corrosão; falha em conexões; falha na montagem; sobrepressão no sistema.	Possibilidade de lesões pessoais contaminação do mar e/ou trecho terrestre; danos ao patrimônio.	(D) Operação assistida e diurno - visual; (D) Indicadores de pressão na bomba de combate a incêndio e na câmara do lançador (PI-121012).  (S) PE-5E6-00764 PCA-02 PEI- Plano de Emergência Individual e PRE - Plano de Resposta a Emergência da UO-ES/ATP-NC/OP-NORTE (PG-5E6-00043).	B	II	II	III	III	T	T	T	T	(R8) Garantir que exista comunicação entre todas as áreas de apoio a emergência durante o procedimento de limpeza; (R9) Manter equipe de caldearia e mecânica durante as operações de desativação permanente dos dutos; (R10) Isolar a área ao redor da mangueira pressurizada na PCA-02; (R11) Inserir no procedimento de passagem de PIG a necessidade de bombeio prévio de água do mar por possibilidade de material seco nos Gasodutos (4" e 10"); (R12) Interromper o procedimento de limpeza do duto em caso de variação de pressão.	17
Pequeno vazamento de fluido (água oleosa) em todo o trecho submarino e terrestre.	Obstrução do Duto pelo PIG por incrustação, carepa, sujeira e geometria.	Possibilidade de lesões pessoais; contaminação do mar e/ou trecho terrestre; danos ao patrimônio; interrupção da operação de limpeza e sobrepressão.	(D) Operação assistida e diurno - visual; (D) Indicadores de pressão na bomba de combate a incêndio e na câmara do lançador (PI-121012).  (S) PE-5E6-00764 PCA-02 PEI- Plano de Emergência Individual e PRE - Plano de Resposta a Emergência da UO-ES/ATP-NC/OP-NORTE (PG-5E6-00043).	C	I	I	II	II	T	T	T	T	(R8) Garantir que exista comunicação entre todas as áreas de apoio a emergência durante o procedimento de limpeza; (R9) Manter equipe de caldearia e mecânica durante as operações de desativação permanente dos dutos; (R11) Inserir no procedimento de passagem de PIG a necessidade de bombeio prévio de água do mar por possibilidade de material seco nos gasodutos (4" e 10"); (R13) Avaliar a possibilidade de instalação do PIT na descarga da bomba de combate a incêndio interligado ao sistema supervisorio da PCA-02.	18

Perigos	Causas	Efeitos	Detecções/ Salvaguardas	Freq.	Severidade				Risco				Recomendações / Observações	Cenário
					SP	P	M	I	SP	P	M	I		
Grande vazamento de fluido (água oleosa) em todo o trecho submarino e terrestre.	Obstrução do Duto pelo PIG por incrustação, carepa, sujeira e geometria.	Possibilidade de lesões pessoais; contaminação do mar e/ou trecho terrestre; danos ao patrimônio; interrupção da operação de limpeza e sobrepressão.	(D) Operação assistida e diurno - visual; (D) Indicadores de pressão na bomba de combate a incêndio e na câmara do lançador (PI-121012). (S) PE-5E6-00764 PCA-02 PEI- Plano de Emergência Individual e PRE - Plano de Resposta a Emergência da UO-ES/ATP-NC/OP-NORTE (PG-5E6-00043).	B	II	II	III	III	T	T	T	T	(R8) Garantir que exista comunicação entre todas as áreas de apoio a emergência durante o procedimento de limpeza; (R9) Manter equipe de calderaria e mecânica durante as operações de desativação permanente dos dutos; (R11) Inserir no procedimento de passagem de PIG a necessidade de bombeio prévio de água do mar por possibilidade de material seco nos gasodutos (4" e 10"); (R13) Avaliar a possibilidade de instalação do PIT na descarga da bomba de combate a incêndio interligado ao sistema supervisor da PCA-02.	19
Pressão trapeada na câmara do PIG.	Recebimento simultâneo de dois PIGs; obstrução do dreno do receptor de PIG; falha operacional.	Possibilidade de lesões pessoais; danos ao patrimônio; interrupção da operação de limpeza e sobrepressão.	(D) Operação assistida e diurno - visual; (D) Indicadores de pressão na câmara do receptor. (S) Procedimento de lançamento e recebimento de PIG em gasoduto (PE-5E6-00311).	D	III	I	I	I	M	T	T	T	(R8) Garantir que exista comunicação entre todas as áreas de apoio a emergência durante o procedimento de limpeza; (R9) Manter equipe de calderaria e mecânica durante as operações de desativação permanente dos dutos; (R14) Revisar o procedimento de limpeza do gasoduto incluindo uma passagem isolada de PIG e depois outras com dois PIGs seguidos com intervalo, no mínimo, de 3 horas.	20


	<b>Análise Preliminar de Riscos (APR)</b>	Nº: RL-3622.00-1200-98B-ZZZ-001	Rev.: 0
	<b>Instalação:</b> Campo de Produção de Cação.	<b>Data:</b> 26/09/2014	
<b>Título:</b> Análise Preliminar de Riscos do Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção - Campo de Produção de Cação			
<b>Processo / Sistema:</b> Transferência de fluidos pelo gasoduto 10" PCA - Fazenda Cedro.		<b>Premissas:</b> 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 e 21.	
<b>Trecho de Análise:</b>  De PCA até o recebedor de PIG RP-3611001 na Estação de Fazenda Cedro.		<b>Documentos de Referência:</b> DE-3611.01-1222-944-AKT-001 Rev.C; DE-3611.01-1222-944-AKT-002 Rev.A; DE-3611.01-1222-944-AKT-004 Rev.A; RT-0127/2010; MD-3622.00-6110-900-PBE-001 Rev.A; PP-3E6-00399 - CONDICIONAMENTO, HIBERNAÇÃO E DESATIVAÇÃO DE DUTOS DA UO-ES, Plano de Desativação Permanente do Gasoduto de 10" Rev.0; DE-3622.02-1311-973-PSE-053.	
<b>Participantes da Reunião:</b>			
Luiz Lebarbenchon (SEVESO), Eduardo Vargas Pereira (SEVESO), Celia Silveira de Vito/BRA/Petrobras, Fransergio de Marchi Pignaton/BRA/Petrobras, Hamilton Passana/BRA/Petrobras, Joao Mario Fernandes de Jesus/BRA/Petrobras, Jones Caulty Santos/BRA/Petrobras, Luana de Alvarenga Drumond - Estudante/BRA/Petrobras, Luiz FernandoTeixeira Leite/BRA/Petrobras, Marcelo Stadler Marques/BRA/Petrobras, Nilza Dipre Cardoso Pianca/BRA/Petrobras, Walser de Souza Pessanha/BRA/Petrobras.			
<b>Equipamentos</b>	Bomba de incêndio, fluido (água do mar), tubulação rígida PCA-02, mangueira de combate a incêndio, conexões com o duto, lançador de PIG, fluido (água oleosa), Duto 10", recebedor de PIG, PIG espuma, PIG rígido, tubulação rígida FC e Tanque.		

Perigos	Causas	Efeitos	Detecções/ Salvaguardas	Freq.	Severidade				Risco				Recomendações / Observações	Cenário
					SP	P	M	I	SP	P	M	I		
Grande vazamento de fluido (água do mar) antes do lançador de PIG na PCA-02.	Corrosão; falha em conexões; sobrepressão no sistema.	Possibilidade de lesões pessoais, danos ao patrimônio.	(D) Operação assistida e diurno - visual; Indicadores de pressão na bomba de combate a incêndio e na câmara do lançador.	B	II	II	I	I	T	T	T	T	(R8) Garantir que exista comunicação entre todas as áreas de apoio a emergência durante o procedimento de limpeza; (R9) Manter equipe de caldearia e mecânica durante as operações de desativação permanente dos dutos; (R10) Isolar a área ao redor da mangueira pressurizada na PCA-02.	21

Perigos	Causas	Efeitos	Detecções/ Salvaguardas	Freq.	Severidade				Risco				Recomendações / Observações	Cenário
					SP	P	M	I	SP	P	M	I		
Pequeno vazamento de fluido (água oleosa) em todo o trecho submarino e terrestre.	Corrosão; falha em conexões; falha na montagem; sobrepressão no sistema.	Possibilidade de lesões pessoais; contaminação do mar e/ou trecho terrestre.	(D) Operação assistida e diurno - visual.  (S) PE-5E6-00764 PCA-02 PEI- Plano de Emergência Individual e PRE - Plano de Resposta a Emergência da UO-ES/ATP-NC/OP-NORTE (PG-5E6-00043).	C	I	I	II	II	T	T	T	T	(R8) Garantir que exista comunicação entre todas as áreas de apoio a emergência durante o procedimento de limpeza; (R9) Manter equipe de caldearia e mecânica durante as operações de desativação permanente dos dutos; (R10) Isolar a área ao redor da mangueira pressurizada na PCA-02; (R15) Recalcular a pressão máxima admissível do ultimo relatório (RT-0127/2010) de PIG instrumentado.	22
Grande vazamento de fluido (água oleosa) em todo o trecho submarino e terrestre.	Corrosão; falha em conexões; falha na montagem; sobrepressão no sistema.	Possibilidade de lesões pessoais; contaminação do mar e/ou trecho terrestre, danos ao patrimônio.	(D) Operação assistida e diurno - visual; (D) Indicadores de pressão na bomba de combate a incêndio e na câmara do lançador.  (S) PE-5E6-00764 PCA-02 PEI- Plano de Emergência Individual e PRE - Plano de Resposta a Emergência da UO-ES/ATP-NC/OP-NORTE (PG-5E6-00043).	B	II	II	III	III	T	T	T	T	(R8) Garantir que exista comunicação entre todas as áreas de apoio a emergência durante o procedimento de limpeza; (R9) Manter equipe de caldearia e mecânica durante as operações de desativação permanente dos dutos; (R10) Isolar a área ao redor da mangueira pressurizada na PCA-02; (R12) Interromper o procedimento de limpeza do duto em caso de variação de pressão; (R15) Recalcular a pressão máxima admissível do ultimo relatório (RT-0127/2010) de PIG instrumentado.	23

Perigos	Causas	Efeitos	Detecções/ Salvaguardas	Freq.	Severidade				Risco				Recomendações / Observações	Cenário
					SP	P	M	I	SP	P	M	I		
Pequeno vazamento de fluido (água oleosa) em todo o trecho submarino e terrestre.	Obstrução do Duto pelo PIG por incrustação, carepa, sujeira e geometria.	Possibilidade de lesões pessoais; contaminação do mar e/ou trecho terrestre; danos ao patrimônio; interrupção da operação de limpeza e sobrepressão.	(D) Operação assistida e diurno - visual; (D) Indicadores de pressão na bomba de combate a incêndio e na câmara do lançador.  (S) PE-5E6-00764 PCA-02 PEI- Plano de Emergência Individual e PRE - Plano de Resposta a Emergência da UO-ES/ATP-NC/OP-NORTE (PG-5E6-00043).	C	I	I	II	II	T	T	T	T	(O4) O duto passou por procedimento de limpeza em 2009 para passagem do PIG instrumentado; (R8) Garantir que exista comunicação entre todas as áreas de apoio a emergência durante o procedimento de limpeza; (R9) Manter equipe de caldearia e mecânica durante as operações de desativação permanente dos dutos; (R10) Isolar a área ao redor da mangueira pressurizada na PCA-02; (R11) Inserir no procedimento de passagem de PIG a necessidade de bombeio prévio de água do mar por possibilidade de material seco nos gasodutos (4" e 10"); (R13) Avaliar a possibilidade de instalação do PIT na descarga da bomba de combate a incêndio interligado ao sistema supervisorio da PCA-02; (R15) Recalcular a pressão máxima admissível do ultimo relatório (RT-0127/2010) de PIG instrumentado.	24
Grande vazamento de fluido (água oleosa) em todo o trecho submarino e terrestre.	Obstrução do Duto pelo PIG por incrustação, carepa, sujeira e geometria.	Possibilidade de lesões pessoais; contaminação do mar e/ou trecho terrestre; danos ao patrimônio; interrupção da operação de limpeza e sobrepressão.	(D) Operação assistida e diurno - visual; Indicadores de pressão na bomba de combate a incêndio e na câmara do lançador.  (S) PE-5E6-00764 PCA-02 PEI- Plano de Emergência Individual e PRE - Plano de Resposta a Emergência da UO-ES/ATP-NC/OP-NORTE (PG-5E6-00043).	B	II	II	III	III	T	T	T	T	(O4) O duto passou por procedimento de limpeza em 2009 para passagem do PIG instrumentado; (R8) Garantir que exista comunicação entre todas as áreas de apoio a emergência durante o procedimento de limpeza; (R9) Manter equipe de caldearia e mecânica durante as operações de desativação permanente dos dutos; (R11) Inserir no procedimento de passagem de PIG a necessidade de bombeio prévio de água do mar por possibilidade de material seco nos gasodutos (4" e 10"); (R13) Avaliar a possibilidade de instalação do PIT na descarga da bomba de combate a incêndio interligado ao sistema supervisorio da PCA-02; (R15) Recalcular a pressão máxima admissível do ultimo relatório (RT-0127/2010) de PIG instrumentado.	25

Perigos	Causas	Efeitos	Detecções/ Salvaguardas	Freq.	Severidade				Risco				Recomendações / Observações	Cenário
					SP	P	M	I	SP	P	M	I		
Pressão trapeada na câmara do PIG.	Recebimento simultâneo de dois PIGs; obstrução do dreno do receptor de PIG; falha operacional.	Possibilidade de lesões pessoais; contaminação do mar e/ou trecho terrestre; danos ao patrimônio; interrupção da operação de limpeza e sobrepressão.	(D) Operação assistida e diurno - visual; (D) Indicadores de pressão na câmara do receptor.  (S) Procedimento de lançamento e recebimento de PIG em gasoduto (PE-5E6-00311).	D	III	I	I	I	M	T	T	T	(R8) Garantir que exista comunicação entre todas as áreas de apoio a emergência durante o procedimento de limpeza; (R9) Manter equipe de caldearia e mecânica durante as operações de desativação permanente dos dutos; (R14) Revisar o procedimento de limpeza do gasoduto incluindo uma passagem isolada de PIG e depois outras com dois PIGs seguidos com intervalo, no mínimo, de 3 horas.	26


	<b>Análise Preliminar de Riscos (APR)</b>	<b>Nº:</b> RL-3622.00-1200-98B-ZZZ-001	<b>Rev.:</b> 0
	<b>Instalação:</b> Campo de Produção de Cação.	<b>Data:</b> 26/09/2014	
<b>Título:</b> Análise Preliminar de Riscos do Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção - Campo de Produção de Cação			
<b>Processo / Sistema:</b> Transferência de fluidos pelo oleoduto 6" PCA - Fazenda Cedro.		<b>Premissas:</b> 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 e 21.	
<b>Trecho de Análise:</b>  De PCA até no Recebedor de PIG RP-3611002 na Estação de Fazenda Cedro.		<b>Documentos de Referência:</b> DE-3611.01-1222-944-AKT-001 Rev.C; DE-3611.01-1222-944-AKT-002 Rev.A; DE-3611.01-1222-944-AKT-004 Rev.A; MD-3622.00-6110-900-PBE-001 Rev.A; PP-3E6-00399 - CONDICIONAMENTO, HIBERNAÇÃO E DESATIVAÇÃO DE DUTOS DA UO-ES, Plano de Desativação Permanente do Oleoduto de 6" Rev.0; DE-3622.02-1311-973-PSE-051.	
<b>Participantes da Reunião:</b> Luiz Lebarbenchon (SEVESO), Eduardo Vargas Pereira (SEVESO), Celia Silveira de Vito/BRA/Petrobras, Fransergio de Marchi Pignaton/BRA/Petrobras, Hamilton Passana/BRA/Petrobras, Joao Mario Fernandes de Jesus/BRA/Petrobras, Jones Caulty Santos/BRA/Petrobras, Luana de Alvarenga Drumond - Estudante/BRA/Petrobras, Luiz Fernando Teixeira Leite/BRA/Petrobras, Marcelo Stadler Marques/BRA/Petrobras, Nilza Dipre Cardoso Pianca/BRA/Petrobras, Walser de Souza Pessanha/BRA/Petrobras.			
<b>Equipamentos</b> Bomba de incêndio, fluido (água do mar), tubulação rígida PCA-02, mangueira de combate a incêndio, conexões com o duto, lançador de PIG, fluido (água oleosa), Duto 6", recebedor de PIG, PIG espuma, PIG rígido, tubulação rígida FC e Tanque.			

Perigos	Causas	Efeitos	Detecções/ Salvaguardas	Freq.	Severidade				Risco				Recomendações / Observações	Cenário
					SP	P	M	I	SP	P	M	I		
Grande vazamento de fluido (água do mar) antes do lançador de PIG na PCA-02.	Corrosão; falha em conexões; sobrepressão no sistema.	Possibilidade de lesões pessoais; danos ao patrimônio.	(D) Operação assistida e diurno - visual; (D) Indicadores de pressão na bomba de combate a incêndio e na câmara do lançador.	B	II	II	I	I	T	T	T	T	(R8) Garantir que exista comunicação entre todas as áreas de apoio a emergência durante o procedimento de limpeza; (R9) Manter equipe de caldearia e mecânica durante as operações de desativação permanente dos dutos; (R10) Isolar a área ao redor da mangueira pressurizada na PCA-02.	27
Pequeno vazamento de fluido (água oleosa) em todo o trecho submarino e terrestre.	Corrosão; falha em conexões; sobrepressão no sistema.	Possibilidade de lesões pessoais; contaminação do mar e/ou trecho terrestre.	(D) Operação assistida e diurno - visual.  (S) PE-5E6-00764 PCA-02 PEI- Plano de Emergência Individual e PRE - Plano de Resposta a Emergência da UO-ES/ATP-NC/OP-NORTE (PG-5E6-00043).	C	I	I	II	II	T	T	T	T	(R8) Garantir que exista comunicação entre todas as áreas de apoio a emergência durante o procedimento de limpeza; (R9) Manter equipe de caldearia e mecânica durante as operações de desativação permanente dos dutos; (R10) Isolar a área ao redor da mangueira pressurizada na PCA-02.	28



Perigos	Causas	Efeitos	Detecções/ Salvaguardas	Freq.	Severidade				Risco				Recomendações / Observações	Cenário
					SP	P	M	I	SP	P	M	I		
Grande vazamento de fluido (água oleosa) em todo o trecho submarino e terrestre.	Corrosão; falha em conexões; sobrepressão no sistema.	Possibilidade de lesões pessoais; contaminação do mar e/ou trecho terrestre; danos ao patrimônio.	(D) Operação assistida e diurno - visual; (D) Indicadores de pressão na bomba de combate a incêndio e na câmara do lançador  (S) PE-5E6-00764 PCA-02 PEI- Plano de Emergência Individual e PRE - Plano de Resposta a Emergência da UO-ES/ATP-NC/OP-NORTE (PG-5E6-00043)	B	II	II	III	III	T	T	T	T	(R8) Garantir que exista comunicação entre todas as áreas de apoio a emergência durante o procedimento de limpeza; (R9) Manter equipe de caldearia e mecânica durante as operações de desativação permanente dos dutos; (R10) Isolar a área ao redor da mangueira pressurizada na PCA-02; (R12) Interromper o procedimento de limpeza do duto em caso de variação de pressão.	29
Pequeno vazamento de fluido (água oleosa) em todo o trecho submarino e terrestre.	Obstrução do Duto pelo PIG por incrustação, carepa, sujeira e geometria.	Possibilidade de lesões pessoais; contaminação do mar e/ou trecho terrestre; danos ao patrimônio; interrupção da operação de limpeza e sobrepressão.	(D) Operação assistida e diurno - visual; (D) Indicadores de pressão na bomba de combate a incêndio e na câmara do lançador  (S) PE-5E6-00764 PCA-02 PEI- Plano de Emergência Individual e PRE - Plano de Resposta a Emergência da UO-ES/ATP-NC/OP-NORTE (PG-5E6-00043)	C	I	I	II	II	T	T	T	T	(O5) O duto passou por procedimento operacional de limpeza em 2012, está isolado e preenchido com água do mar; (R8) Garantir que exista comunicação entre todas as áreas de apoio a emergência durante o procedimento de limpeza; (R9) Manter equipe de caldearia e mecânica durante as operações de desativação permanente dos dutos; (R13) Avaliar a possibilidade de instalação do PIT na descarga da bomba de combate a incêndio interligado ao sistema supervisão da PCA-02.	30
Grande vazamento de fluido (água oleosa) em todo o trecho submarino e terrestre.	Obstrução do Duto pelo PIG por incrustação, carepa, sujeira e geometria.	Possibilidade de lesões pessoais; contaminação do mar e/ou trecho terrestre; danos ao patrimônio; interrupção da operação de limpeza e sobrepressão.	(D) Operação assistida e diurno - visual; (D) Indicadores de pressão na bomba de combate a incêndio e na câmara do lançador  (S) PE-5E6-00764 PCA-02 PEI- Plano de Emergência Individual e PRE - Plano de Resposta a Emergência da UO-ES/ATP-NC/OP-NORTE (PG-5E6-00043)	B	II	II	III	III	T	T	T	T	(O5) O duto passou por procedimento operacional de limpeza em 2012, está isolado e preenchido com água do mar; (R8) Garantir que exista comunicação entre todas as áreas de apoio a emergência durante o procedimento de limpeza; (R9) Manter equipe de caldearia e mecânica durante as operações de desativação permanente dos dutos; (R10) Isolar a área ao redor da mangueira pressurizada na PCA-02; (R13) Avaliar a possibilidade de instalação do PIT na descarga da bomba de combate a incêndio interligado ao sistema supervisão da PCA-02.	31

Perigos	Causas	Efeitos	Detecções/ Salvaguardas	Freq.	Severidade				Risco				Recomendações / Observações	Cenário
					SP	P	M	I	SP	P	M	I		
Pressão trapeada na câmara do PIG.	Recebimento simultâneo de dois PIGs; obstrução do dreno do receptor de PIG; falha operacional.	Possibilidade de lesões pessoais; danos ao patrimônio; interrupção da operação de limpeza e sobrepressão.	(D) Operação assistida e diurno - visual; (D) Indicadores de pressão na câmara do receptor.  (S) Procedimento de lançamento e recebimento de PIG em gasoduto (PE-5E6-00311).	D	III	I	I	I	M	T	T	T	(R8) Garantir que exista comunicação entre todas as áreas de apoio a emergência durante o procedimento de limpeza; (R9) Manter equipe de caldearia e mecânica durante as operações de desativação permanente dos dutos; (R14) Revisar o procedimento de limpeza do gasoduto incluindo uma passagem isolada de PIG e depois outras com dois PIGs seguidos com intervalo, no mínimo, de 3 horas.	32

	<b>Análise Preliminar de Riscos (APR)</b>	Nº: RL-3622.00-1200-98B-ZZZ-001	Rev.: 0
	Instalação: Campo de Produção de Cação.	Data: 26/09/2014	
<b>Título:</b> Análise Preliminar de Riscos do Programa de Desativação de Instalações na Fase de Produção - Campo de Produção de Cação			
<b>Processo / Sistema:</b> Transferência de água doce de Fazenda Cedro para os trechos terrestres dos dutos de 4", 6" e 10" .		<b>Premissas:</b> 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 e 21.	
<b>Trecho de Análise:</b> Da bomba de água da Estação de Fazenda Cedro para os dutos de 4" até o fim do trecho terrestre, em Urussuquara, retornando para a Estação de Fazenda Cedro pelos dutos de 6" e 10".		<b>Documentos de Referência:</b> Plano de Desativação Permanente do Oleoduto de 6" Rev.A; Plano de Desativação Permanente do Gasoduto de 10" Rev.A; Plano de Desativação Permanente do Gasoduto de 4" Rev A.	
<b>Participantes da Reunião:</b> Luiz Lebarbenchon (SEVESO), Eduardo Vargas Pereira (SEVESO), Celia Silveira de Vito/BRA/Petrobras, Fransergio de Marchi Pignaton/BRA/Petrobras, Hamilton Passana/BRA/Petrobras, Joao Mario Fernandes de Jesus/BRA/Petrobras, Jones Caulyt Santos/BRA/Petrobras, Luana de Alvarenga Drumond - Estudante/BRA/Petrobras, Luiz FernandoTeixeira Leite/BRA/Petrobras, Marcelo Stadler Marques/BRA/Petrobras, Nilza Dipre Cardoso Pianca/BRA/Petrobras, Walser de Souza Pessanha/BRA/Petrobras.			
<b>Equipamentos</b> Bomba do Poço de captação (FC-28), fluido (água do mar), fluido (água doce), mangote, conexões com os dutos, Dutos 4", 6" e 10", tubulação rígida FC.			

Perigos	Causas	Efeitos	Detecções/ Salvaguardas	Freq.	Severidade				Risco				Recomendações / Observações	Cenário
					SP	P	M	I	SP	P	M	I		
Pequeno vazamento de fluido (água do mar) no trecho terrestre.	Corrosão: falha em conexões; falha na montagem.	Possibilidade de lesões pessoais; contaminação ambiental no trecho terrestre.	(D) Operação assistida - visual; (D) Indicadores de pressão nas câmaras de PIG da FC.	C	I	I	I	I	T	T	T	T	(R8) Garantir que exista comunicação entre todas as áreas de apoio a emergência durante o procedimento de limpeza; (R9) Manter equipe de caldearia e mecânica durante as operações de desativação permanente dos dutos; (R16) Garantir a operação assistida também na caixa de Urussuquara.	33
Grande vazamento de fluido (água do mar) no trecho terrestre.	Corrosão: falha em conexões; falha na montagem.	Possibilidade de lesões pessoais; contaminação ambiental no trecho terrestre.	(D) Operação assistida - visual; (D) Indicadores de pressão nas câmaras de PIG da FC.	B	II	I	II	II	T	T	T	T	(R8) Garantir que exista comunicação entre todas as áreas de apoio a emergência durante o procedimento de limpeza; (R9) Manter equipe de caldearia e mecânica durante as operações de desativação permanente dos dutos; (R16) Garantir a operação assistida também na caixa de Urussuquara.	34

Perigos	Causas	Efeitos	Detecções/ Salvaguardas	Freq.	Severidade				Risco				Recomendações / Observações	Cenário
					SP	P	M	I	SP	P	M	I		
Grande vazamento de fluido (água doce) no trecho terrestre.	Corrosão: falha em conexões; falha na montagem.	Possibilidade de lesões pessoais.	(D) Operação assistida - visual; (D) Indicadores de pressão nas câmaras de PIG da FC.	B	II	I	I	I	T	T	T	T	(R8) Garantir que exista comunicação entre todas as áreas de apoio a emergência durante o procedimento de limpeza; (R9) Manter equipe de calderaria e mecânica durante as operações de desativação permanente dos dutos; (R16) Garantir a operação assistida também na caixa de Urussuquara.	35