

## **II. 2 CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE**

### **II.2.1.APRESENTAÇÃO**

#### **A) OBJETIVOS**

A atividade tem por objetivo a Implantação do Sistema de Produção de óleo do Campo de Piranema, com base no programa exploratório realizado pela Petrobras para a Bacia Sergipe/Alagoas, no Bloco SEAL-100.

#### **B) CRONOGRAMA PRELIMINAR DA ATIVIDADE**

##### **ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO**

Encontra-se prevista a perfuração de 7 poços verticais e sua completação, sendo 3 poços de produção e 4 de injeção de gás, e a completação de 2 poços já perfurados. O prazo estimado para a perfuração de cada poço é da ordem de 30 a 40 dias. O cronograma prevê duas etapas de perfuração, sendo a primeira no período de 2005 e 2006 e a segunda para o período de 2006 a 2008. O Relatório de Controle Ambiental (RCA) para atividade de perfuração no marítimo no Bloco SEAL-100, Bacia Sergipe/Alagoas foi desenvolvido segundo Termo de Referência N°. 09/05. Processo ELPN/IBAMA N°. 02022.001212/05 –2.

##### **Fase 1:**

8-PRM-01-SES: setembro de 2005;

8-PRM-02-SES, 8-PRM-03-SES e 7-PRM-04-SES: outubro, novembro e dezembro de 2005 e janeiro de 2006.

##### **Fase 2:**

7-PRM-05-SES; 7-PRM-06-SES; 8-PRM-07-SES: período de 2006 a 2008.

---

## ATIVIDADE DE PRODUÇÃO

A atividade de produção foi concebida em duas fases:

**Fase 1:** poços SES-149A , 3- SES 154 (poços produtores), e 7-PRM-04-SES (poço de desenvolvimento)

**Fase 2:** poços SES-147 (poço produtor), 7-PRM-05-SES e 7-PRM-06-SES (poços de desenvolvimento).

A produção dos poços da Fase 1 está prevista para ocorrer no período de agosto de 2006 a março de 2013. A produção do poço da Fase 2 está prevista para iniciar em junho de 2014, com atividade de produção prevista para finalizar em 2017.

O cronograma previsto para as atividades de perfuração e produção, encontra-se no **Quadro II.2.1-1**.

**Quadro II.2.1- 1 – Cronograma previsto para as macroatividades do Campo de Piranema.**

ATIVIDADE	ÉPOCA	2005	6	7	8	9	2010	11	12	13	14	15	16	2017
<b>ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO</b>														
Perfuração da Fase 1 8-PRM-01-SES; 8-PRM-02-SES; 8-PRM-03-SES; 7-PRM-04-SES			■											
Perfuração da Fase 2 7-PRM-05-SES; 7-PRM-06-SES; 8-PRM-07-SES				■	■									
<b>ATIVIDADE DE PRODUÇÃO</b>														
1º óleo	ago/06			■										
Produção Fase 1 Poços SES-149A; SES-154; 7-PRM-04-SES	mar/13			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2º óleo	jun/14										■			
Produção Fase 2 7-PRM-05-SES; 7-PRM-06-SES; 8-PRM-07-SES	jul/17										■	■	■	■
Abandono	out/17													■

7 PRM: Poço de Desenvolvimento;  
 8 PRM: Poço Injetor.

## C) LOCALIZAÇÃO E LIMITES DO CAMPO DE PIRANEMA

O Campo de Piranema localiza-se a sudeste da cidade de Aracaju, em águas profundas e ultraprofundas da sub-bacia de Sergipe, distando até 37 km da costa, com lâmina d'água variando entre 200 e 2000 m, em uma área de 263,5 km<sup>2</sup>. A **Figura II.2-1** apresenta o Mapa de Localização do Campo de Piranema. O **Quadro II.2.1-2** apresenta as coordenadas geográficas dos limites do Campo.

**Quadro II.2.1- 2– Coordenadas geográficas dos limites do Campo de Piranema.**

PONTO	LATITUDE (S)	LONGITUDE (W)
1	11° 17' 58.125" S	37° 00' 0.000" W
2	11° 17' 58.125" S	36° 56' 43.125" W
3	11° 18' 35.625" S	36° 56' 43.125" W
4	11° 18' 35.625" S	36° 54' 41.250" W
5	11° 19' 13.125" S	36° 54' 41.250" W
6	11° 19' 13.125" S	36° 53' 7.500" W
7	11° 20' 9.375" S	36° 53' 7.500" W
8	11° 20' 9.375" S	36° 51' 24.375" W
9	11° 26' 52.500" S	36° 51' 24.375" W
10	11° 26' 52.500" S	36° 58' 26.250" W
11	11° 24' 3.750" S	36° 58' 26.250" W
12	11° 24' 3.750" S	36° 59' 3.750" W
13	11° 22' 48.750" S	36° 59' 3.750" W
14	11° 22' 48.750" S	37° 1' 52.500" W
15	11° 23' 26.250" S	37° 1' 52.500" W
16	11° 23' 26.250" S	37° 2' 48.750" W
17	11° 25' 9.375" S	37° 2' 48.750" W
18	11° 25' 9.375" S	37° 1' 43.125" W
19	11° 25' 46.875" S	37° 1' 43.125" W
20	11° 25' 46.875" S	37° 3' 45.000" W
21	11° 20' 0.000" S	37° 3' 45.000" W
22	11° 20' 0.000" S	37° 0' 0.000" W

Datum: SAD69

Meridiano Central (MC) = 39°

## D) TOTAL DE POÇOS A SEREM PERFURADOS E /OU COMPLETADOS

A campanha prevista para os anos de 2005/2008 prevê a perfuração de 7 poços verticais e sua completação, e a completação de 2 poços já perfurados. Os dados técnicos principais dos poços a serem perfurados e completados são apresentados no **Quadro II.2.1-3**. Cabe mencionar que nenhum dos poços a serem perfurados e/ou completados possui surgência natural, sendo necessária a injeção de gás para a extração do óleo.

Os poços serão interligados a uma Unidade de Produção do tipo FPSO (Floating, Production, Storage and Offloading), que corresponde a uma Unidade Flutuante de Produção, Estocagem e Transferência de Petróleo. A mesma encontra-se em fase de construção no estaleiro de Yantai Rallles, na China, com denominação de SSP-Piranema (*Sevan Stabilized Plataforma*).

**Quadro II.2.1- 3 - Localização e especificação dos Poços a serem perfurados no período de 2006/2008.**

ÁREA	POÇO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		LÂMINA D'ÁGUA	PROFUNDIDADE FINAL
SES-149	7-PRM-04-SES*	11° 20' 44,769" S	36° 58' 33,261" W	1440m	3168m
	8-PRM-03-SES**	11° 21' 40,082" S	36° 58' 32,871" W	1160m	3168m
	8-PRM-02-SES**	11° 20' 41,981" S	36° 58' 38,048" W	1350m	3168m
SES154	8-PRM-01-SES**	11° 22' 20,687" S	36° 58' 27,638" W	1220m	3418m
SES-147	7-PRM-05-SES*	11° 24' 37,788" S	36° 55' 33,521" W	1660m	3418m
	7-PRM-06-SES*	11° 25' 00,773" S	36° 56' 03,036" W	1650m	3418m
	8-PRM-07-SES**	11° 24' 23,392" S	36° 56' 08,254" W	1600m	3418m

\* Poço Produtor

\*\* Poço Injetor

**Quadro II.2.1- 4 - Características geométricas dos poços .**

POÇO	FASE	DIÂMETRO (POLEGADAS)		Intervalo (m)
		FURO	REVESTIMENTO	
Área do SES-149A	1	42	42	1150 - 1180
	2	36	30	1180 - 1230
	3	17 1/2	13 3/8	1230 - 2300
	4	12 1/4	9 5/8	2300 - 3168
Área do SES-154	1	42	42	1340 - 1370
	2	36	30	1370 - 1420
	3	17 1/2	13 3/8	1420 - 2400
	4	12 1/4	9 5/8	2400 - 3418
Área do SES-147	1	42	42	1643 - 1673
	2	36	30	1673 - 1723
	3	17 1/2	13 3/8	1723 - 2700
	4	12 1/4	9 5/8	2700 - 3418

**Quadro II.2.1- 5 - Poços já perfurados a serem completados.**

POÇO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		LÂMINA D'ÁGUA	PROFUNDIDADE FINAL
	LATITUDE	LONGITUDE		
SES149A	11° 21' 48,780" S	36° 58' 28,234" W	1164m	3810m
SES154	11° 22' 42,917" S	36° 58' 04,990" W	1340m	3780m

## E) LOCALIZAÇÃO DA UNIDADE DE PRODUÇÃO

O **Quadro II.2.1-6** apresenta as coordenadas geográficas de localização da unidade SSP Piranema nas Fases 1 e 2 de produção. A **Figura II.2.1-2** ilustra a localização da unidade de Produção na área de realização da atividade.

**Quadro II.2.1- 6 - Coordenadas do SSP Piranema nas Fases 1 e 2 de produção.**

SSP Piranema	COORDENADAS GEOGRÁFICAS			LDA	Raio de Ancoragem
<b>Fase 1</b>	UTM	11° 21' 59.497" S	36° 59' 13.887" W	1090 m	1825 m
<b>Fase 2</b>	UTM	11° 24' 42.394 S	36° 56' 49.902 " W	1560 m	2000 m

## **F) CONTRIBUIÇÃO DA ATIVIDADE PARA O SETOR PETROLÍFERO**

O campo de Piranema tem reservas recuperáveis de 76 milhões de barris de petróleo de qualidade considerada alta (entre 41 e 43 API), confirmando a vocação da região, que hoje produz cerca de 36 mil barris diários no mar.

Em termos nacionais, a área sergipana de exploração ultrapassará a área baiana em potencial de exploração dos campos comercializáveis. Antes do Campo de Piranema, Sergipe tinha um potencial de 42 mil barris ao dia, considerando as áreas de mar e terra. Agora, com essa unidade de produção, este potencial será aumentado em cerca de 50%, superando a cota baiana, que é de aproximadamente 50 mil barris diários.

A produção média de Sergipe foi de 40 mil barris/dia em junho de 2004. Era precedido pelo Espírito Santo (40,7 mil barris/dia), Amazonas (42,5 mil barris/dia), Bahia (45 mil barris/dia), Rio Grande do Norte (81,5 mil barris/dia), e o Rio de Janeiro em primeiro lugar com (1,201 milhão barris/dia).

Desta forma, a produção do Campo de Piranema é uma atividade considerada de alta relevância para o setor petrolífero Brasileiro.

### **II.2.2 HISTÓRICO**

#### **A) HISTÓRICO EXPLORATÓRIO NO CAMPO**

As atividades exploratórias realizadas no Campo de Piranema até a presente data consistem em levantamentos de dados sísmicos 2D e 3D, além da perfuração de 11 poços. Foram levantadas, até o momento, 1.522,35 km de linhas sísmicas 2D e 2.698,79 km de sísmica 3D conforme apresentado no

##### **Quadro II.2.2-1.**

BIOMONITORAMENTO E MEIO AMBIENTE



\_\_\_\_\_  
Coordenador da Equipe

\_\_\_\_\_  
Técnico Responsável

Relatório  
BR /

Revisão 00  
07/2005

**Quadro II.2.2- 1 - Levantamento de dados sísmicos 2D e 3D no Campo de Piranema.**

Equipe	Ano	2D (Km)	3D (Km)	Total
034	1970	26,92	-	26,92
038	1972	22,39	-	22,39
053	1980	98,99	-	98,99
067	1981	113,98	-	113,98
201	1982	148,36	-	148,36
222	1986	94,32	-	94,32
223	1986	92,23	1116,38	1208,61
231	1989/1990	695,80	-	695,80
232	1987/1988	205,04	1582,41	1787,45
239	1990	8,70	-	8,7
250	1996	15,63	-	15,63
Total		1522,72	2698,79	4221,51

O trabalho de exploração da área que iniciou o ciclo de descobertas aconteceu com a perfuração do poço 1-SES-142, que se revelou produtor de óleo. Dando continuidade ao programa exploratório, no período compreendido entre dezembro/2001 e dezembro/2002, foram perfurados 3 poços exploratórios localizados na área do plano de avaliação do poço 1-SES-142. Desses 03 poços, apenas o poço 3-SES-143 A, mostrou-se portador de hidrocarbonetos em arenitos reservatórios de idade Maastrichtiano da Fm. Calumbi. Os demais poços, 4-SES-134 e 3-SES-146, foram classificados como secos.

Entre dezembro/2002 e abril/2003, a Petrobrás perfurou os poços pioneiros denominados 1-SES-147, 4-SES-149, 4-SES-150 e 4-SES-151, tendo sido notificadas descobertas nos poços 1-SES-147 e 4-SES-149, nos mesmos reservatórios. O **Quadro II.2.2-2** apresenta as coordenadas geográficas dos poços já perfurados.

**Quadro II.2.2- 2 - Coordenadas geográficas dos poços já perfurados no Campo de Piranema.**

POÇO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		PROFUNDIDADE FINAL	DATA FINAL
	BASE			
1-SES-106-SES	11° 19' 25.334" S	36° 58' 32.040" W	3.560,00	19/01/93
1-SES- 142	11° 23' 18.979" S	37° 02' 49.068" W	3.126,00	23/07/01
3-SES- 143	11° 22' 43.958" S	37° 02' 26.022" W	3.262,00	18/12/01
3-SES- 143A	11° 22' 43.305" S	37° 02' 25.699" W	3.487,00	11/01/02
1-SES- 147	11° 24' 24.005" S	36° 55' 54.112" W	3.909,00	10/01/03
4-SES- 149A	11° 21' 48.780" S	36° 58' 28.234" W	3.810,00	26/02/04
4-SES- 149	11° 21' 47.103" S	36° 58' 31.419" W	3.750,00	17/03/03
4-SES- 150	11° 21' 35.980" S	36° 55' 18.615" W	2.406,00	04/04/03
4-SES- 151	11° 21' 18.480" S	36° 55' 13.959" W	3.786,00	07/05/03
3-SES- 154	11° 21' 42.917" S	36° 58' 04.991" W	3.780,00	19/12/03
3-SES- 155	11° 23' 30.069" S	36° 56' 45.909" W	3.910,00	15/02/04

Em 06 de Agosto de 1998, celebrou-se o Contrato de Concessão para Exploração, Desenvolvimento e Produção de Petróleo e Gás Natural Nº 48000.003495/97-89, entre a AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO e a PETRÓLEO BRASILEIRO S/A, o qual define as condições e cláusulas para Exploração, Desenvolvimento e Produção de Petróleo e Gás Natural para o Campo de Piranema.

Com as descobertas do 1-SES-147 e 4-SES-149, decidiu-se então solicitar à ANP a ampliação da área do Plano de Avaliação do 1-SES-142, com o compromisso da perfuração de dois poços firmes e um poço contingente até 31 de dezembro de 2004.

No final de 2003 e início de 2004, perfuraram-se as locações firmes 3-SES-154 e 3-SES-155. O primeiro poço de extensão constatou óleo em arenitos Eomaastrichtiano, enquanto que no 3-SES-155 esses reservatórios estão saturados por água.

Diante das descobertas dos poços 1-SES-147, 4-SES-149 e 3-SES-154, foi então decidido iniciar o projeto de exploração da área.

## **B) RELATO SUMÁRIO DO PROJETO**

O programa de trabalho do Campo de Piranema teve início em setembro de 2004, com a Declaração de Comercialidade. A atividade de produção encontra-se dividida em duas etapas, sendo a primeira prevista para ocorrer no período de agosto de 2006 a março de 2013, e a segunda no período de julho de 2013 a outubro de 2017. Neste contrato, a PETROBRAS é a operadora responsável por todo o planejamento, execução e controle das operações, com participação acionária de 100%, até o momento.

O projeto foi concebido com a exploração em duas fases, conforme descrito a seguir:

Fase 1: Produção das áreas dos poços 4-SES-149/A, 4-SES 149/Norte e 3-SES-154 para um navio tipo FPSO (Floating Production Storage and Offloading) SSP Piranema, com reinjeção do gás produzido. O óleo produzido após armazenagem será exportado diretamente para a refinaria via navios petroleiros.

Fase 2: Produção da área do poço 1-SES-147 e SES-147/Sul, utilizando os mesmos equipamentos e concepções de projeto da Fase 1.

Na Etapa 1, deverão ser perfurados quatro poços exploratórios, sendo três injetores de gás e um produtor. Na etapa 2, está prevista a perfuração de dois poços produtores e um injetor e suas complementações. Após o término da perfuração, caso os mesmos sejam avaliados como secos, está previsto o tamponamento e abandono de todos os intervalos testados, evitando-se fluxos indesejáveis de para o meio ambiente e retirada segura dos equipamentos do fundo do mar.

Os projetos dos poços na área do Campo de Piranema levaram em consideração os aspectos geológicos da estratigrafia a ser atravessada, identificando, previamente, as zonas de risco a serem atravessadas, capazes de causar danos ambientais, a exemplo de perda de circulação, *blowouts*, etc. Para a perfuração dos poços, estão previstas quatro (4) fases, sendo as duas primeiras sem retorno de fluido de perfuração à superfície. As fases seguintes após a descida do *riser* e BOP terão retorno de fluido à superfície e conseqüentemente a recirculação deste no interior do poço. Será usado, para todos os poços, fluido de perfuração à base de água, e a sua utilização será otimizada, proporcionando-se assim o descarte de menor volume possível para o ambiente.

A Unidade de Perfuração a ser utilizada na Etapa 1, é um navio sonda equipado com posicionamento dinâmico (NS-18 – Noble Muravlenko). Serão perfurados os poços 8-PRM-01-SES, 8-PRM-03-SES, 7-PRM-04-SES e 8-PRM-02-SES. O NS-18 possui equipamentos de perfuração de última geração, tem classificação +1 A 1 MV, E.O, DYNPOS-AUTR, ERN emitidos pela DNV. O navio escolhido é adequado para perfurar locações em lâmina d'água entre 180 metros e 3000 metros, o que abrange a batimetria que será atingida pelas locações da Etapa I que se pretende perfurar na Bacia Sergipe/Alagoas.

A utilização de uma embarcação de posicionamento dinâmico reduz os riscos ambientais no fundo do mar, pois a cabeça do poço será posicionada em local previamente selecionado, evitando-se assim arraste de equipamentos capazes de destruir a flora e fauna marinha.

Com relação à Unidade de Produção no Campo de Piranema, será utilizado um navio do tipo FPSOs (Floating, Production, Storage and Offloading) *Sevan Stabilized Platform*, SSP-Piranema, que corresponde a uma unidade Flutuante de Produção, Estocagem e Transferência de Petróleo. São navios com capacidade para processar e armazenar o petróleo, e prover a transferência do petróleo e/ou gás natural. No convés do navio, é instalada um planta de processo para separar e tratar os fluidos produzidos pelos poços. Depois de separado da água e do gás,

o petróleo é armazenado nos tanques do próprio navio, sendo transferido para um navio aliviador de tempos em tempos.

A SSP (*Sevan Stabilized Platform*) é basicamente uma estrutura com forma circular que apresenta os mesmos princípios de estabilidade de uma embarcação tipo navio. A denominação SSP-Piranema refere-se tamanho de casco da SSP, capaz de armazenar 300.000 barris de petróleo.

Para o escoamento do óleo de todo o campo de Piranema, serão utilizados navios de alívio. O navio aliviador é um petroleiro que atraca próximo ao SSP Piranema para receber petróleo que foi armazenado em seus tanques e transportá-lo para terra. O gás comprimido é re-injetado no reservatório. Não há previsão para implantação de dutos para escoamento da produção.

### **II.2.3 JUSTIFICATIVAS**

#### **A) Técnicas**

Dados da ANP indicam que o petróleo ocupa uma posição de destaque na matriz energética brasileira, com aproximadamente 30% da produção de energia primária. Entre 2004 e 2005, a oferta mundial de petróleo aumentou 1,8% e a demanda cresceu cerca de 2,1%, com destaque para a América do Norte (1,7% ou 433 mil b/d) e para a China (4,3% ou 269 mil b/d). Entre 2003 e 2004, o crescimento da oferta (3,9%) tinha sido superior ao da demanda (2,5%).

Frente às condições estruturais do mercado mundial de petróleo, não se pode descartar a possibilidade de um choque de oferta. A situação de preços elevados atualmente vivenciados induz as empresas de petróleo a desenvolverem tecnologias de ponta, a exemplo da produção de petróleo de campos em águas profundas.

A produção de qualquer campo de petróleo segue uma curva em forma de sino, que atinge um pico e declina. A busca de novas jazidas em terrenos ainda não explorados, como as grandes profundezas do mar, e melhora nas técnicas de extração, vêm sendo o alvo da Petrobras, no sentido de tornar o Brasil bem posicionado para enfrentar os desafios futuros em termos energéticos.

## **B) Econômicas**

O Campo de Piranema tem reservas recuperáveis de petróleo de qualidade considerada alta, sendo esta descoberta de grande importância no cenário econômico do País. A descoberta de novas reservas é uma das condições indispensáveis para se manter e/ou aumentar a produção de uma empresa de petróleo. Assim, a incorporação anual de reservas, através de novas descobertas, é um imperativo para o planejamento estratégico da Petrobras, e o principal objetivo do projeto da produção de petróleo no Campo de Piranema.

## **C) Sociais**

A evolução socioeconômica processada sobre a economia sergipana, a partir da década de 60, foi comandada, de forma mais efetiva, pela atuação dos órgãos estatais do Governo Federal, principalmente aqueles voltados à exploração e processamento industrial de minérios. No caso sergipano, essas ações tiveram início com a presença da PETROBRAS na identificação e exploração de petróleo e gás desse subsolo, decorrendo, em seguida, a implantação de algumas unidades industriais de aproveitamento destes e de outros minerais.

Foi a PETROBRAS que, descobrindo petróleo e gás natural em Carmópolis, iniciou, em 1963, a sua atuação produtiva no Estado, começando assim a transformar a estrutura da economia sergipana, até então, francamente agropecuária, possuindo apenas um setor industrial pequeno e, mesmo assim, dominado pelos ramos têxtil e alimentar (açucareiro).

A produção de óleo e gás resulta no pagamento de royalties a estados e municípios, além de outros impostos. Por outro lado, as atividades complementares à perfuração e a produção, em que se inclui a utilização de base de apoio, contratação de embarcações, fornecimento das matérias primas, contratação de empresas especializadas em execução de serviços técnicos, nas plataformas (unidades) de produção, movimentam vultosos montantes e geram emprego e renda.

#### **D) Ambientais**

A atividade de exploração mineral é definida pela localização do minério e sua viabilidade econômica, sendo desta forma, muito restrita a existência de alternativas locacionais e tecnológicas à sua exploração. As justificativas ambientais para a implantação de uma atividade de mineração/exploração de petróleo, são, via de regra, avaliadas sob o ponto de vista dos aspectos sociais e das limitações ambientais impeditivas à sua execução. Após a verificação da viabilidade social, econômica e ambiental, são definidas medidas de controle e monitoramento das atividades impactantes.

Em relação ao Campo de Piranema, a Unidade de Produção SSP Piranema inclui importantes características de segurança, como o duplo-casco, que permite lastro segregado e reforço estrutural. A grande simetria de forma é também responsável pela grande modularidade e distribuição das tensões no casco, evitando concentração de pontos de fadiga. O resultado é que o casco pode ser construído com um pequeno número de módulos diferentes e apresentar uma densidade de aço estrutural menor. O alto grau de simetria do SSP-Piranema oferece acesso a todos os tanques (de óleo e de lastro) a partir de uma posição central, reduzindo substancialmente a necessidade de tubulações e de cabeamento, diminuindo assim o risco de acidentes de operação.

Em razão da grande quantidade de cânions existentes no leito marinho na área de Piranema, procurou-se posicionar a unidade de produção SSP – Piranema em área menos acidentada e, ao mesmo tempo, ancorá-lo o mais

próximo possível dos poços, respeitando assim, a área de exclusão da unidade para operações de offloading. Não está prevista a implantação de dutos para o escoamento da produção no Campo de Piranema, sendo o óleo produzido após armazenagem exportado diretamente para a refinaria via navios petroleiros

No caso das atividades de perfuração e produção no Campo de Piranema, deverão ser implementados os Projetos de Controle da Poluição, Treinamento Ambiental, Comunicação Social e Monitoramento do ambiente aquático. Além dessas medidas, a unidade conta com a existência de um Plano de Emergência Individual elaborado em atenção ao disposto na Resolução CONAMA nº 293, de 12/12/01.

As medidas implantadas devem garantir a qualidade ambiental da área, através dos programas de controle e monitoramento das atividades potenciais de danos ao meio ambiente.

## **II.2.4. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES**

### **II.2.4.1 - ATIVIDADE DE PERFURAÇÃO**

#### **A) Descrição dos Processos de Perfuração e Suas Etapas**

A atividade de perfuração tem início com o posicionamento da unidade na locação do poço a ser perfurado. Os transponders (equipamentos que emitem um pulso acústico) são lançados ao mar, a partir do navio-sonda, em posições previamente calculadas, utilizando o sistema de posicionamento DGPS. Após o lançamento de todos os transponders, o navio se posiciona na locação final do prevista pelo programa de perfuração.

Os poços serão iniciados com a fase de jateamento a partir do fundo do mar. O conjunto de jateamento é composto do revestimento de 42” e do Bore Hole Assembly (BHA) que será utilizado na fase de 36”.

Após o jateamento, a coluna de perfuração será liberada e iniciada a perfuração da fase de 36". Ao final da fase será descido e cimentado o revestimento de 30". A perfuração desse intervalo será feita com a utilização de água do mar, sendo que ao final da fase o poço será preenchido com um fluido aquoso. A perfuração da segunda fase, de 17 1/2", será realizada até a profundidade programada para cada poço com a utilização de água do mar, e ao final da fase será descido e cimentado o revestimento de 13 3/8", e instalado o BOP.

Depois de conectado e testado o BOP, inicia-se a perfuração da fase de 12 1/4", com a utilização de fluido de perfuração do tipo Sintético. Nesta fase existe retorno para a superfície dos cascalhos gerados. Ao final da perfuração do poço serão feitos o condicionamento e a perfilagem, e será descido e cimentado o revestimento de produção de 9 5/8". As **Figuras II.2.4.1-1; II.2.4.1-2 e II.2.4.1-3** a seguir, ilustram o esquema de perfuração dos poços da área do SES-149, SES-154, SES-147 respectivamente.

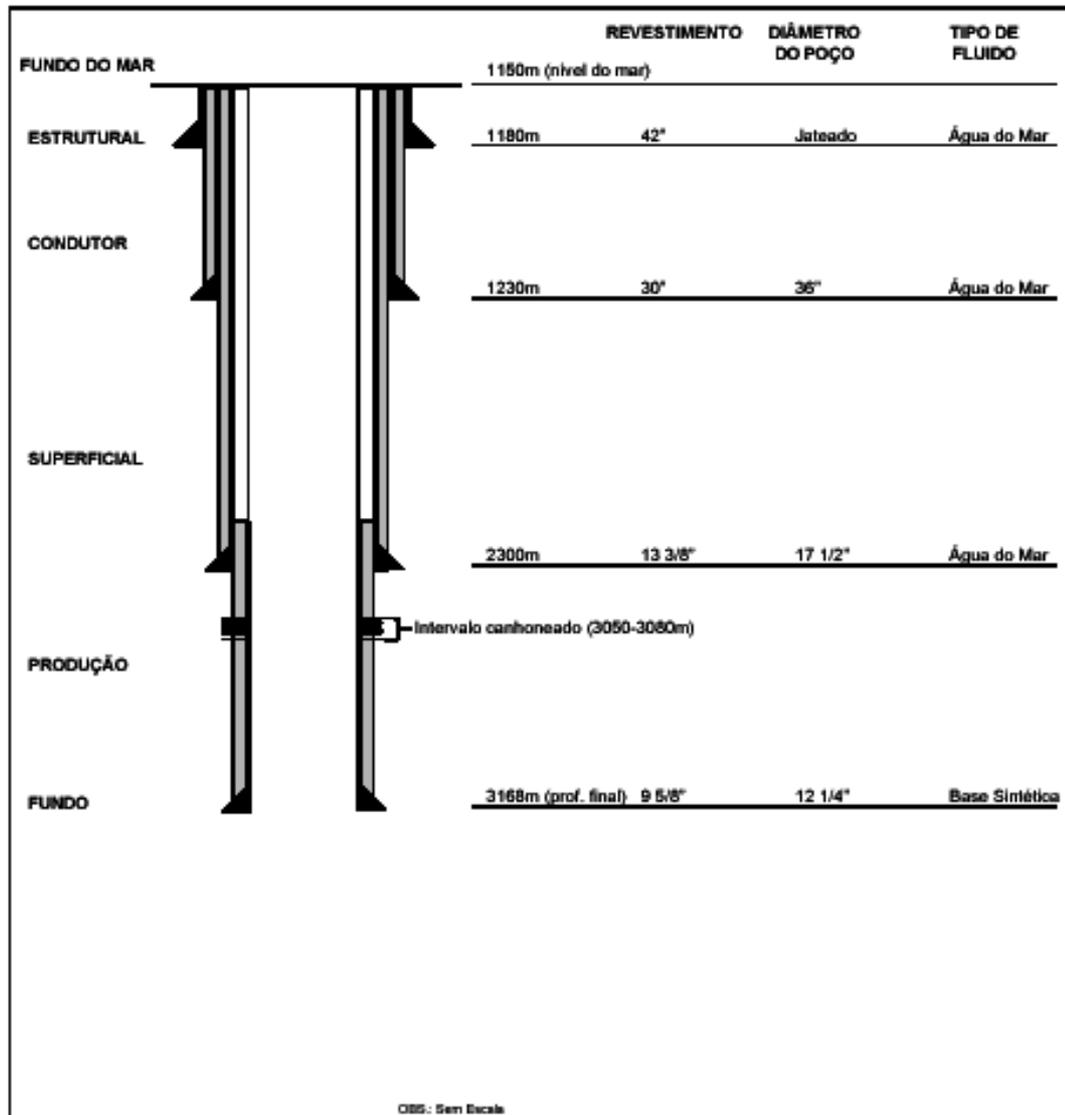


Figura II.2.4.1- 1- Esquema dos Poços da Área do SES-149.

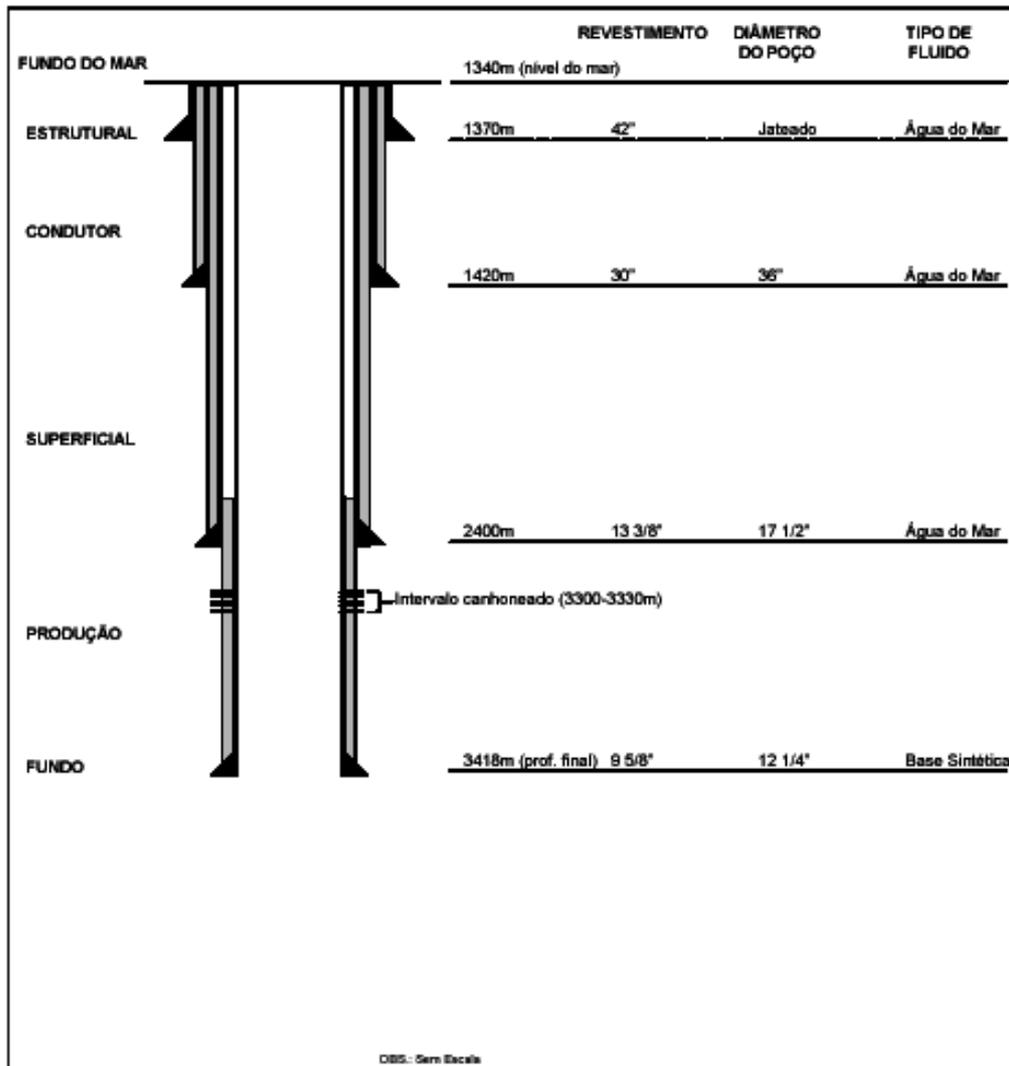


Figura II.2.4.1- 2 - Esquema dos Poços da Área do SES-154.

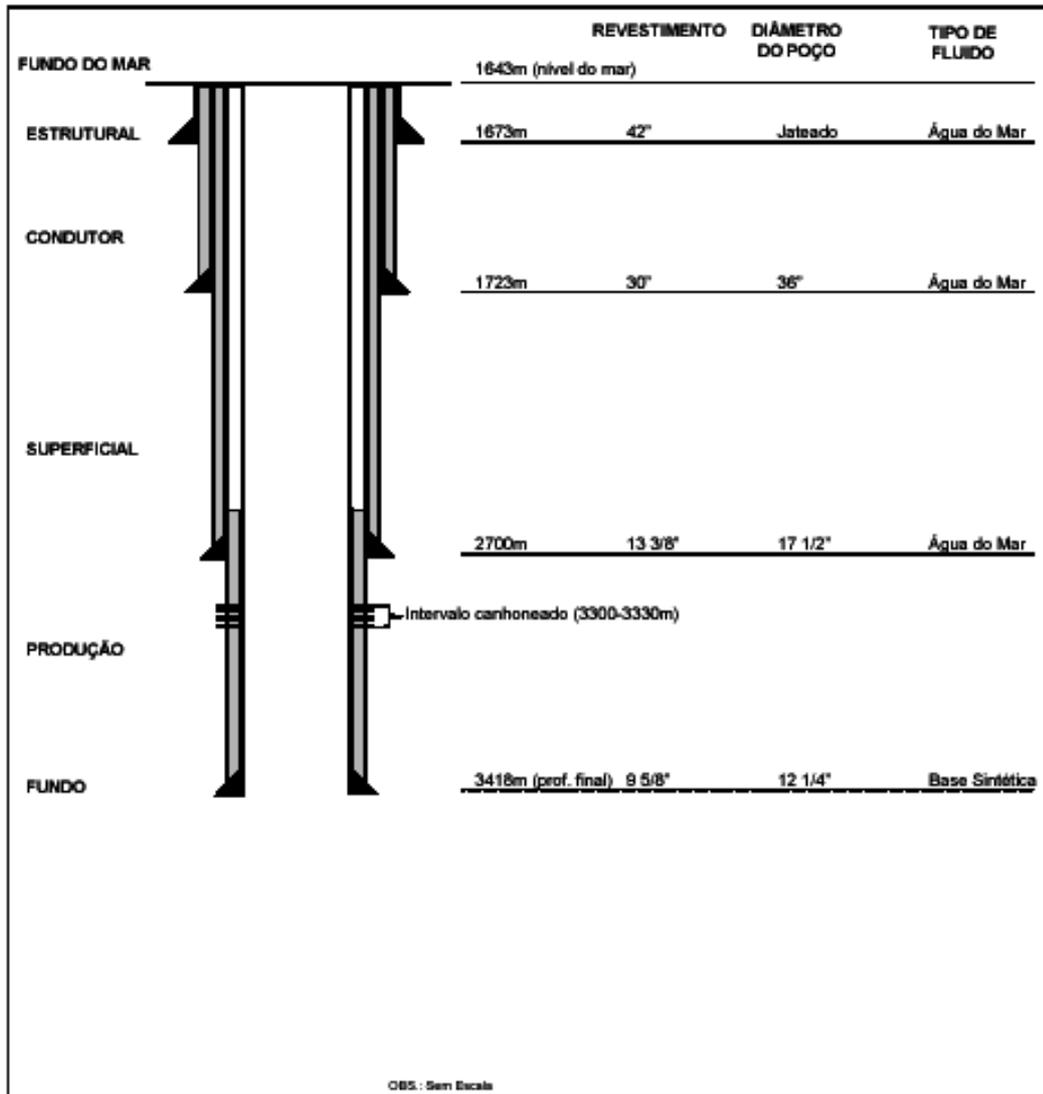


Figura II.2.4.1- 3 - Esquema dos Poços da Área do SES-147

## ***B) Descrição do tipo de Unidade de Perfuração***

O tipo de Unidade de Perfuração a ser utilizado no Campo de Piranema é um Navio Sonda. Navio Sonda é um navio projetado para a perfuração de poços submarinos. Sua torre de perfuração localiza-se no centro do navio, onde uma abertura no casco permite a passagem da coluna de perfuração. O sistema de posicionamento do navio-sonda, composto por sensores acústicos, propulsores e computadores, minimiza os efeitos do vento, ondas e correntes, que tendem a deslocar o navio de sua posição.

O Navio Sonda a ser utilizado na Etapa I no Campo de Piranema é o Navio sonda NOBLE MURAVLENKO (NS-18), de propriedade da NOBLE DRILLING NEDERLAND B.V. O NS-18 é um navio-sonda acionado por motor diesel-elétrico. Mantém sua posição estável na superfície sobre o local da perfuração, por meio de um sistema de posicionamento dinâmico, o qual consiste de seis propulsores de azimutação, cada um acionado por motores elétricos de 3.750 HP, proporcionando, desta forma, vantagens na mobilidade, estabilidade, capacidade e segurança.

Os Navios Sonda são construídos em aço estruturado longitudinalmente com fundo duplo e tanque de asa lateral, os quais efetivamente criam uma segunda estanqueidade à água para a maior parte do navio.

### ***Equipamentos da Unidade de Perfuração***

Os quadros abaixo (**Quadros II.2.4.1-1 a II.2.4.1-7**) apresentam os equipamentos existentes na Unidade de Perfuração (Navio Sonda) NS-18.

**Quadro II.2.4.1 - 1 – Equipamentos de salvatagem de uma Unidade de Perfuração.**

<b>EQUIPAMENTOS DE SALVATAGEM</b>	
<b>Item</b>	
Baleeiras fechadas, sendo duas à vante (com capacidade de 58 pessoas cada) e duas à ré (com capacidade de 58 pessoas cada)	
Bote de resgate para 06 pessoas	
Balsas infláveis com capacidade para 25 pessoas cada	
Coletes Salva Vidas	
Bóia Salva Vidas	

**Quadro II.2.4.1-2 - Equipamentos de combate a incêndio de uma Unidade de Perfuração.**

<b>EQUIPAMENTOS DE COMBATE A INCÊNDIO</b>	
<b>Item</b>	
Bombas de incêndio com head de 55 m e capacidade de 115 m <sup>3</sup> /h com acionamento por motor elétrico, localizadas na sala de máquinas principal.	
Bombas de Incêndio com capacidade de 128 m <sup>3</sup> /h com head de 45 m e acionamento por motor elétrico localizadas na sala de bombas e sala de máquinas	
Bombas de Incêndio com capacidade de 130 CM/h, HM 20m/90 HM 82 cada de acionamento elétrico localizadas na sala de máquinas auxiliar	
Bombas de Incêndio com capacidade de 37 ½ CM/h HM 70 e acionamento por motor diesel localizadas na sala de thruster de vante	
Bombas de Incêndio (Sistema de Dilúvio) com capacidade de 280 CM/h em 7 Bar e acionamento por motor elétrico 86 K, 3500 rpm	
Bombas de Incêndio auxiliar com capacidade de 150 CM/h em 5 bar, acionamento por motor elétrico 34,5 Kw, 3500 rpm	
Sistema de Dilúvio com capacidade de 2180 l/min em 7 bar	
Sistema Fixo de CO <sub>2</sub> com cilindros localizados na sala de máquina principal, sala de controle, sala de MC auxiliar, sala de thruster á popa.	
<b>SALA DO PAINEL DE COMANDO E SALA DE PROPULSÃO</b>	
<b>Item</b>	
Unidades Extintoras Não Portáteis – Pó Químico de 30 Kg	
Unidades Extintoras Portáteis – Pó químico 12 Kg	
Unidades Extintoras Portáteis – CO <sub>2</sub> 6 Kg	
Unidades Extintoras Portáteis – H <sub>2</sub> O pressurizada – 10 litros	
Unidade de Espuma – Estação fixa com 700 litros	
Abrigos com equipamentos de combate a incêndio	
Rede fixa de Combate a Incêndio – Hidrantes	

**Quadro II.2.4.1 - 3 - Sistemas de detecção da Unidade de uma Perfuração.**

<b>SISTEMAS DE DETECÇÃO</b>	
<b>Item</b>	
Alarmes de CO <sub>2</sub>	
Detector de Gás Combustível (CH <sub>4</sub> )	
Detector de H <sub>2</sub> S	
Detector de Calor	
Detector de Fumaça	

**Quadro II.2.4.1-4 - Equipamentos de controle de poço (BOP) de uma Unidade de Perfuração.**

<b>EQUIPAMENTOS DE CONTROLE DO POÇO (BOP)</b>	
<b>Item</b>	
BOP – Hydril Multiplex BOP” 5,000 wp de psi	
Risers – 4000 ft HMF, 18 5/8” x 5/8 WT, 6 bolt, 2 3/4 X-80	
Tensionadores do Riser – Rucker Shaffer, tensão máxima 80000 lbs	
Junta Telescópica – Cameron com 7 conexões de HMF 18 5/8” OD	
Diverter – Regan Modelo KFDS 49 1/2 “	

**Quadro II.2.4.1-5 - Equipamentos e materiais para resposta a derramamentos a bordo de uma Unidade de Perfuração.**

<b>EQUIPAMENTOS E MATERIAIS PARA RESPOSTA A DERRAMAMENTOS A BORDO DA SONDA</b>	
A unidade dispõe de 01 kit para combate a derramamentos localizado à bombordo na parte de ré do convés principal ao lado do manifold de recebimento de óleo diesel, possuindo os seguintes materiais acondicionados em tambores.	
<b>Item</b>	
Bomba spray portátil	
Sacos de tecido absorventes com 200 sachem	
Balde desengraxante com 25 litros	
Limpador de mãos com 5 litros	
Pares de luvas resistentes	
Roupas de proteção	
Recipiente de lixo para recolhimento de resíduos oleosos de 1000 litros	
Pares de botas de borracha	

**Quadro II.2.4.1 - 6 - Equipamentos e sistema do fluido de perfuração de uma Unidade de Perfuração.**

<b>EQUIPAMENTOS E SISTEMA DO FLUIDO DE PERFURAÇÃO</b>	
<b>Item</b>	
<b>Peneiras</b>	
<b>Centrifugas</b>	
<b>Desarenador</b>	
<b>Dessiltador</b>	
<b>Mud Cleaner</b>	
<b>Secadora de Cascalho: Sim (quando operando com fluido sintético)</b>	
<p>O sistema de fluidos de perfuração é um circuito fechado, de modo a proporcionar a circulação do fluido durante todo o processo de perfuração, visando, também, a manutenção de suas propriedades físico-químicas.</p> <p>Essencialmente, o sistema de circulação do fluido de perfuração envolve as seguintes etapas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• o fluido de perfuração preparado nos tanques é injetado no poço pelas bombas de lama;</li> <li>• ao sair do poço, o fluido passa pelas peneiras para que sejam retirados os fragmentos mais grosseiros das rochas perfuradas (frações &gt; areia grossa);</li> <li>• em seguida, o fluido segue para os desarenadores e dessiltadores, onde são retirados fragmentos mais finos;</li> <li>• caso ainda haja sólidos finos no fluido, em uma proporção que possa comprometer suas propriedades físico-químicas, parte do fluido é direcionada para uma centrífuga, onde são retiradas essas partículas finas;</li> <li>• após a passagem por todos esses equipamentos para a retirada de sólidos do fluido, este volta aos tanques de lama onde suas propriedades são verificadas e, havendo necessidade, recondicionadas, para que o fluido volte a ser injetado no poço.</li> </ul> <p>No caso de perfurações com fluidos de base não aquosa, os cascalhos retirados do fluido ao longo do processo são direcionados para um secador de cascalho. Esse equipamento é, essencialmente, uma centrífuga vertical, onde o processo de retirada de fluido dos cascalhos é potencializado, alcançando performances de retirada de fluidos de até 94%.</p>	

**Quadro II.2.4.1 - 7 - Guindastes utilizados em uma Unidade de Perfuração.**

<b>GUINDASTES</b>		
<b>Item</b>	<b>Capacidade</b>	<b>Unidade</b>
<b>Guindaste Liebherr BOS 40/400 com comprimento de lança de 40 metros</b>	40,00	Tonelada
<b>Guindaste Liebherr BOS 25/400 com comprimento de lança de 40 metros</b>	25,00	Tonelada

## Capacidade Operacional da Unidade de Perfuração

A capacidade operacional da Unidade de Perfuração no Campo de Piranema prevê os sistemas para a funcionalidade do navio, sistemas para o tratamento de resíduos, os parâmetros ambientais para operação do navio, as instalações da Unidade e as acomodações utilizadas por sua equipe. Estes itens estão listados nos Quadros II.2.4.1 - 8 a II.2.4.1 - 18

**Quadro II.2.4.1 - 8 - Parâmetros ambientais para a operação da Unidade de Perfuração no Campo de Piranema.**

PARÂMETROS AMBIENTAIS DE OPERAÇÃO		
Item	Dimensão	Unidade
Mínima lâmina d'água	180	Metros
Máxima lâmina d'água	3.000	Metros

**Quadro II.2.4.1 - 9 - Acomodações utilizadas na Unidade de Perfuração.**

ACOMODAÇÕES	
Item	Quantidade
Total de leitos disponíveis	110
Enfermaria (nº de leitos)	02
Refeitório	01

**Quadro II.2.4.1 - 10 - Capacidade de armazenamento de uma Unidade de Perfuração.**

CAPACIDADE DE ARMAZENAMENTO		
Produto estocado	Capacidade Total	Unidade
Tanque de óleo diesel	2.595,00	m <sup>3</sup>
Tanque de óleo combustível	2.989,00	m <sup>3</sup>
Tanque de água potável	675,60	m <sup>3</sup>
Tanque de água de perfuração	1.651,70	m <sup>3</sup>
Tanque de água de lastro	2.066,20	m <sup>3</sup>
Sistema de fluidos de perfuração	318,00	m <sup>3</sup>

Continua

Continuação do Quadro II.2.4-10

Tanque de fluido de completção	119,00	m <sup>3</sup>
Silo para cimento	230,00	m <sup>3</sup>
Silo para barita	230,00	m <sup>3</sup>
Silo para bentonita	92,00	m <sup>3</sup>
<b>OUTROS TANQUES E COMPARTIMENTOS</b>		
<b>Produto estocado</b>	<b>Capacidade Total</b>	<b>Unidade</b>
Tanque de óleo sujo	618,00	m <sup>3</sup>
Tanque de óleo hidráulico	92,00	m <sup>3</sup>
Tanque de óleo lubrificante	89,00	toneladas
Tanque de água da sonda	1.651,70	m <sup>3</sup>
Tanque de lama ativo	285,24	m <sup>3</sup>
Tanque de reserva de lama	119,25	m <sup>3</sup>
Compartimento de sacos	2.400,00	m <sup>3</sup>

**Quadro II.2.4.1 - 11 - Heliponto utilizado para o embarque e desembarque de tripulantes na Unidade de Perfuração.**

<b>HELIPONTO</b>
Um heliponto (sem abastecimento) localizado na proa com 22,00 x 22,00 metros projetado para aeronaves Bell 412 ou semelhante.

**Quadro II.2.4.1 - 12 - Sistema de coletores de resíduos de uma Unidade de Perfuração.**

<b>CARACTERIZAÇÃO E DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS</b>
<p>A bordo de um Navio Sonda são disponibilizados coletores específicos em quantidade suficiente em todas as áreas da embarcação para a coleta seletiva de resíduos, nas cores determinadas pela Resolução CONAMA 275. Todos os resíduos são segregados a bordo e enviados para terra para a sua destinação final.</p> <p>Os resíduos alimentares são triturados em partículas com tamanho inferior a 25 mm e lançados ao mar. A unidade dispõe de triturador de alimentos onde todos os resíduos alimentares são triturados antes de serem lançados ao mar.</p> <p>Todos os resíduos gerados a bordo quando enviados para terra são acompanhados de ficha de controle de resíduos. Ao chegar em terra um manifesto de resíduos é emitido pela Base do Navio, no Brasil.</p>

**Quadro II.2.4.1 - 13 - Sistema de coletores de descarte de águas oleosas de uma Unidade de Perfuração.**

<b>SISTEMAS DE COLETA E DESCARTE DE ÁGUAS OLEOSAS</b>
<b>Descrição</b>
<p>O sistema de drenagem da estação de tratamento de esgoto, compartimentos de silos (bombordo e boreste), sala de bombas de lama, sala de bombas de diesel, sala de propulsão e praça de máquinas do Noble Muravlenko é direcionado para um tanque de armazenamento e para o sistema composto por tanques sedimentadores. O sistema de separação de água e óleo é calibrado para fechar o sistema de despejo de água no mar quando o teor de óleo na água for superior a 15 ppm recirculando a água oleosa no sistema.</p> <p>O equipamento é inspecionado diariamente e existem manutenções realizadas semanalmente, mensalmente, semestralmente e anualmente.</p>

**Quadro II.2.4.1 - 14 - Sistema de tratamento de esgoto sanitário de uma Unidade de Perfuração.**

<b>SISTEMAS DE TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO</b>
<b>Descrição</b>
<p>O sistema de tratamento de esgoto é composto de dois tanques (um tanque a bombordo com capacidade de 28,3 m<sup>3</sup> e outro tanque a boreste com capacidade de 26,5 m<sup>3</sup>). O sistema foi dimensionado para receber os efluentes dos sanitários incluindo chuveiros.</p> <p>O processo utilizado é o processo de tratamento biológico em três estágios distintos e inicia-se com a quebra dos resíduos orgânicos através de agitação mecânica.</p> <p>O sistema de tratamento de esgoto fabricado por Red Fox MSD, modelo Type II é composto de dois tanques com capacidade de 28 m<sup>3</sup> cada. O sistema foi dimensionado para receber os efluentes dos sanitários incluindo chuveiros. O processo utilizado é o processo de tratamento biológico em três estágios distintos, onde o efluente é lançado ao mar livre de compostos orgânicos após o tratamento.</p>

**Quadro II.2.4.1 - 15 - Sistema de circulação de diesel / óleo combustível de uma Unidade de Perfuração.**

<b>SISTEMA DE CIRCULAÇÃO DE DIESEL/ÓLEO COMBUSTÍVEL</b>
<p>O óleo diesel é recebido na unidade através de tomadas dispostas nos bordos laterais (bombordo e boreste), seguindo por tubulação até os tanques de armazenamento, situados nos decks inferiores.</p> <p>Dos tanques de armazenagem, o óleo é bombeado para o tanque de decantação através de uma bomba de drenagem, passa por uma centrífuga de óleo Diesel (limpeza), chegando finalmente ao tanque de serviço diário (Day-tank). A partir deste tanque, o diesel é distribuído aos equipamentos consumidores da plataforma através de bombas de engrenagem. Esses equipamentos consumidores são, essencialmente, os grupos moto-geradores, o guincho de perfuração e, em algumas unidades, os</p>

Continua

Continuação – Quadro II.2.4.1-15

guindastes, quando não são elétricos.

Em alguns navios e plataformas, os motores responsáveis pela propulsão da embarcação são abastecidos com óleo combustível marítimo, um pouco mais denso do que o óleo diesel comum. Nesses casos, a recepção se dá, também, pelas tomadas laterais, seguindo pela tubulação até os tanques de armazenamento, de onde são bombeados para os respectivos motores.

**Quadro II.2.4.1 - 16 - Sistema de geração de energia de uma Unidade de Perfuração.**

SISTEMA DE GERAÇÃO DE ENERGIA
Item
<b>Gerador principal fabricante Wartsila, 2140 kW, 1000 rpm 6000 V.</b>
<b>Conversão de Corrente Contínua fabricante Stromberg, classificação 600V AC/0-720V, 1200 Amperes</b>
<b>Gerador de emergência fabricante Caterpilla D380, 800 KW, 1500 rpm, 1000KVA, 400 V, 50 Hz</b>
O Gerador de emergência pode acionar os seguintes equipamentos: bombas de combate a incêndio, ar condicionado dos alojamentos, 02 compressores de ar para partida, equipamentos de navegação, iluminação, sistema UPS.

**Quadro II.2.4.1 - 17 - Sistema de ancoragem de uma Unidade de Perfuração.**

SISTEMA DE ANCORAGEM
Item
Âncoras com 1750 ft de comprimento de corrente para atracação em portos. Utilização de âncoras especificações: Lamina água < 50 m Velocidade do vento < 25Km Corrente < 1.5 Kn
A ancoragem de um navio de perfuração se faz, em geral, com 6 a 8 âncoras dispostas radialmente ao redor da unidade. As âncoras prendem-se a uma estrutura circular no centro do navio, denominada moon-pool, a qual permite que o navio gire em torno dela. As unidades de perfuração são ligadas às âncoras através de linhas de ancoragem que, em função da profundidade da locação e do ponto onde as âncoras serão fixadas, podem ser mais ou menos extensas, e constituídas por segmentos de diferentes materiais, a saber: amarras (correntes de ancoragem), cabo de aço e cabo de poliéster. Em geral, as âncoras são lançadas e fixadas no assoalho marinho por embarcações especializadas, antes mesmo da sonda chegar à locação. Após a instalação no local e distância adequados, os rebocadores realizam testes para se certificarem de que as âncoras estão firmemente fixadas ao solo marinho. As âncoras já instaladas são deixadas, então, com uma ponta de amarra repousando no solo marinho, devidamente sinalizada por bóias. No momento de posicionamento da unidade, as amarras são colhidas por rebocadores que fazem sua conexão com a linha de ancoragem e a unidade de perfuração.

BIOMONITORAMENTO E MEIO AMBIENTE



\_\_\_\_\_  
Coordenador da Equipe

\_\_\_\_\_  
Técnico Responsável

**Relatório**  
BR /

**Revisão 00**  
07/2005

**Quadro II.2.4.1 - 18 - Sistema de posicionamento de uma Unidade de Perfuração.**

POSICIONAMENTO DINÂMICO
Equipamento – Cegelec 900 (DPS 903) e GEM 80/400 tipo três voltas, força 3x UPS 110 VAC. Sistema de Posicionamento da Embarcação tipo – Acústica duplo.

**C) Descrição das Operações Complementares Previstas**

O poço a perfurar é classificado como exploratório. Contudo, considera-se que, após a perfuração, e os processos de avaliação do poço terem sido concluídos, o poço seja tamponado a abandonado temporariamente, para possível futura reentrada, dependendo dos resultados, para completação.

As operações complementares à perfuração previstas incluem a utilização de ferramentas de perfilagem (LWD), e de medição de inclinação e direção enquanto se perfura (MWD), bem como a realização de amostragens dos cascalhos de perfuração.

O **Quadro II.2.4.1- 19** apresenta o programa de perfilagem e amostragem previsto para os Poços da SES-149, SES-154, SES-147.

**Quadro II.2.4.1 - 19 - Programa de Perfilagem e Amostragem previsto para os Poços SES-149, SES-154, SES-147.**

POÇO ÁREA DO SES-149	
PERFILAGEM / AMOSTRAGEM	INTERVALO (m)
Perfil de LWD	3168/1230
Perfil de Raios Gama	3168/1180
Perfil de Indução	3168/2300
Perfil Sônico Dipolar	3168/2300
Perfis de porosidade (Densidade e Neutrão)	3168/2300
Perfil de Imagem Resistiva	3168/2300
Perfil de amostragem lateral	Pontual
Perfil de Velocidades Sísmicas	Pontual

Continua

Continuação – Quadro II.2.4.1-19

Registro de pressão e amostragem de fluido a cabo	Pontual
Amostras de calha (Coleta de 3 em 3m)	3168/2300
<b>POÇO ÁREA DO SES-154</b>	
<b>PERFILAGEM / AMOSTRAGEM</b>	<b>INTERVALO (m)</b>
Perfil de LWD	3418/1420
Perfil de Raios Gama	3418/1370
Perfil de Indução	3418/2400
Perfil Sônico Dipolar	3418/2400
Perfis de porosidade (Densidade e Neutrão)	3418/2400
Perfil de Imagem Resistiva	3418/2400
Perfil de amostragem lateral	Pontual
Perfil de Velocidades Sísmicas	Pontual
Registro de pressão e amostragem de fluido a cabo	Pontual
Amostras de calha (Coleta de 3 em 3m)	3418/2400
<b>POÇO ÁREA DO SES-147</b>	
<b>PERFILAGEM / AMOSTRAGEM</b>	<b>INTERVALO (m)</b>
Perfil de LWD	3418/1723
Perfil de Raios Gama	3418/1673
Perfil de Indução	3418/2700
Perfil Sônico Dipolar	3418/2700
Perfis de porosidade (Densidade e Neutrão)	3418/2700
Perfil de Imagem Resistiva	3418/2700
Perfil de amostragem lateral	Pontual
Perfil de Velocidades Sísmicas	Pontual
Registro de pressão e amostragem de fluido a cabo	Pontual
Amostras de calha	3418/2700(Coleta de 3 em 3m)

Na completção dos poços será adotado o sistema de completção “one trip” sistema este que elimina a manobra de balanceamento de coluna no final da completção. Os poços produtores de óleo das áreas do SES-149 e SES-154 serão completados com o sistema de contenção de areia, visto tratar-se de arenitos não consolidados. Os poços produtores d área do SES-147 e os injetores não serão equipados com sistemas de contenção de areia.

Dentre as alternativas estudadas para contenção de areia – tela expansível, gravelpack convencional, fack-pack e liner ranhurado – será utilizado o frac-pack. Como os poços são verticais, a técnica de fack-pack permite estimulá-los, o que não é possível na operação de gravel-pack, e é muito mais confiável que tela expansível ou liner ranhurado.

Para as operações de fack-pack será utilizada ferramenta dedicada Petrobrás e caso haja poço com mais de uma zona de interesse, será utilizada ferramenta dedicada de companhias operadoras, que permite seletividade.

A coluna de produção dos poços produtores das Etapas I e II serão de 4 1/2" EU, exceto para o poço SES-149A, que terá coluna combinada de 4 1/4" EU e 3 1/2" eu, devido ao fato de estar revestido com liner de produção de 7".

Todos os poços injetores de gás da Etapa I quanto da Etapa II utilizarão coluna com rosca Premium 4.1/2" ou 4.1/2" e 3.1/2 para estanqueidade do gás. O abandono temporário do poço será feito de acordo com o dispositivo na Portaria Nº. 025/02 da ANP. O poço será abandonado utilizando tampões de cimento API Classe G, cujas características e procedimento de mistura das pastas de cimento deverão obedecer as Normas API SPEC 10A, API RP 10B, NBR9831, NBR 5732 ou NBR 11578.

**Quadro II.2.4.1 - 20 - Tabela dos Poços a serem completados nas Etapas I e II.**

Poços a serem completados na Etapa I				
Poço	Profundidade (m)	Revestimento produção	Coluna produção	Contenção de areia
SES-149	3.050	7"	4.1/2" EU / 3.1/2" EU	Sim
SES-149 N Produtor	3.050	9.5/8" 4.1/	2" EU	Sim
SES-149 N Injetor	3.050	9.5/8" 4.1/2"	premium	Não
SES-154 Produtor	3.300	9.5/8" 4.1/	2" EU	Sim

Continua

Continuação – Quadro II.2.4.1-20

SES-154 Injetor	3.300	9.5/8"	4.1/2" premium	Não
Poços a serem completados na Etapa II				
Poço	Profundidade. (m)	Revestimento produção	Coluna produção	Contenção de areia
7-PRM-05-SES	3.300	9.5/8" 4.1/	2" EU	Não
8-PRM-07-SES	3.300	9.5/8"	4.1/2" premium	Não
7-PRM-06-SES	3.300	9.5/8" 4.1/	2" EU	Não

#### ***D) Descrição dos Procedimentos Previstos em Caso de Descoberta de Hidrocarbonetos em Escala Comercial***

Como os poços a serem perfurados no Campo de Piranema são para produção, entende-se que a viabilidade do Campo já foi avaliada.

#### ***E) Desativação da Unidade***

A ANP requer procedimentos específicos para o tamponamento e abandono de poços de exploração ou produção, sejam eles abandonados permanentemente ou em caráter temporário. A PETROBRAS adota os padrões da ANP, determinando que o abandono de Poços a serem perfurados e completados seja efetuado de maneira a evitar futuros vazamentos e conseqüentemente a migração de óleo e fluidos para o leito marinho.

O tamponamento e abandono do poço irá ocorrer ao término das operações de perfuração, antes da desmobilização e liberação da unidade de perfuração. Para realizar o tamponamento serão necessários aproximadamente três (3) dias de operação. O Cimento e/ou tampões mecânicos a serem utilizados estarão em conformidade com os requerimentos da ANP.

BIOMONITORAMENTO E MEIO AMBIENTE

\_\_\_\_\_  
Coordenador da Equipe\_\_\_\_\_  
Técnico ResponsávelRelatório  
BR /Revisão 00  
07/2005

Após a verificação da eficácia dos abandonos realizados nos poços, o navio sonda seguirá para outra atividade prevista no cronograma de serviço.

## F) Estimativa dos Fluidos de Perfuração

As estimativas dos volumes de fluidos a serem utilizados, por fase de perfuração, encontram-se plotados no **Quadro II.2.4.1- 21**. Os fluidos excedentes, ao final da perfuração, serão descartados.

**Quadro II.2.4.1 - 21 - Estimativa dos volumes de fluidos de perfuração a serem utilizados durante a atividade de perfuração no Campo de Piranema.**

POÇO	DIÂMETRO DO POÇO (pol)	INTERVALO (m)	VOLUME DO FLUIDO (m <sup>3</sup> )	TIPO DE FLUIDO
Área do SES-149	(*)	0 - 1150	-	-
	42 (**)	1150 - 1180	-	Água do mar
	36	1180 - 1230	10	Aquoso-Convencional
	17 1/2	1230 - 2300	60	Aquoso-Convencional
	12 1/4	2300 - 3168	21	Não aquoso – N – Parafina Hidrogenada
Área do SES-154	(*)	0 - 1340	-	-
	42 (**)	1340 - 1370	-	Água do mar
	36	1370 - 1420	10	Aquoso-Convencional
	17 1/2	1420 - 2400	54	Aquoso-Convencional
	12 1/4	2400 - 3418	25	Não aquoso – N – Parafina Hidrogenada
Área do SES-147	(*)	0 - 1643	-	-
	42 (**)	1643 - 1673	-	Água do mar
	36	1673 - 1723	10	Aquoso-Convencional

Continua

Continuação – Quadro II.2.4.1-21

	17 1/2	1723 - 2700	54	Aquoso-Convencional
	12 1/4	2700 - 3418	18	Não aquoso – N – Parafina Hidrogenada

\*LDA

\*\* JATEADO

### G) Estimativa do Volume de Cascalho

A estimativa dos volumes de cascalho a ser gerado durante a atividade de perfuração no Campo de Piranema encontra-se no **Quadro II.2.4.1-22**.

**Quadro II.2.4.1 - 22 - Estimativa dos volumes de cascalhos a serem gerados durante a atividade de perfuração no Campo de Piranema.**

POÇO	DIÂMETRO DO POÇO (POL)	INTERVALO (m)	VOLUME DE CASCALHO (m <sup>3</sup> )
Área do SES-149	(*)	0 - 1150	-
	42 (**)	1150 - 1180	-
	36	1180 - 1230	40
	17 1/2	1230 - 2300	239
	12 1/4	2300 - 3168	87
Área do SES-154	(*)	0 - 1340	-
	42 (**)	1340 - 1370	-
	36	1370 - 1420	46
	17 1/2	1420 - 2400	219
	12 1/4	2400 - 3418	102
Área do SES-147	(*)	0 - 1643	-
	42 (**)	1643 - 1673	-
	36	1673 - 1723	40
	17 1/2	1723 - 2700	218
	12 1/4	2700 - 3418	72

\*LDA

\*\* JATEADO

## H) Volume dos Fluidos de Perfuração Excedentes ao Término da perfuração

Os volumes de cascalho e fluido de perfuração gerados por fase durante a perfuração no Campo de Piranema são apresentados nos itens F e G.

## I) Caracterização dos Fluidos de Perfuração

Durante a atividade de perfuração a ser realizada no Campo de Piranema, serão utilizados dois fluidos diferentes. De acordo com o programa de perfuração previsto, durante a perfuração sem o riser (coluna de tubos de aço que vai da plataforma até a cabeça do poço, formando um circuito fechado) será utilizado fluido Convencional. Após a instalação do riser será usado o fluido de perfuração Sintético. No **Quadro II.2.4.1-23** encontram-se as composições dos fluidos selecionados para a campanha de desenvolvimento dessa área de concessão.

**Quadro II.2.4.1 - 23 - Composição dos fluidos a serem utilizados no Campo de Piranema.**

CONVENCIONAL ÁGUA INDUSTRIAL	
Substância	Volume
Argila	57,47kg/m <sup>3</sup>
Soda cáustica	0,86 kg/m <sup>3</sup>
Carbonato de Sódio	1,42 kg/m <sup>3</sup>
SINTÉTICO	
Substância	Volume
N-Parafina BR Hidrogenada	1,37 kg/m <sup>3</sup>
Nova-MUL	22,88 kg/m <sup>3</sup>
Cal hidratada	28,6 kg/m <sup>3</sup>
Nova MOD	5,72 kg/m <sup>3</sup>
Salmoura NaCl	0,96 kg/m <sup>3</sup>
Argila Organofílica	5,72 kg/m <sup>3</sup>
Baritina	214,5 kg/m <sup>3</sup>

Obs. Todos os fluidos possuem água industrial em quantidade suficiente para atingir o volume desejado.

As fichas de informação de segurança encontram-se no **ANEXO II.2.4.1- A**.

### ***J) Teores de Cd e Hg na Barita Empregada na Composição dos Fluidos de Perfuração***

Foram realizados testes de cádmio (Cd) e mercúrio (Hg) em amostras de dois lotes de barita:

- Baritina – Data de fabricação: 12/02/04.  
Validade: Indeterminado; Fabricante: BAROID
- Argila ativada – Data de fabricação: 15/03/04  
Validade: 15/04/2005. Fabricante: CARBOFLEX

Os resultados encontrados estão abaixo dos valores máximos permitidos pela licença do NPDES (Sistema Nacional de Descarga de Poluentes), emitida pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA, 1998), que são de 3,0mg Cd/kg e 1,0mg Hg/kg.

Os laudos de análises das respectivas substâncias encontram-se apresentados no **ANEXO II.2.4.1-B**.

### ***K) Caracterização da Toxicidade dos Fluidos de Perfuração***

Para avaliar a toxicidade dos fluidos que serão utilizados nas diferentes fases de perfuração dos poços do Campo de Piranema foram aplicados testes de toxicidade aguda e crônica nos organismos marinhos recomendados: o misidáceo *Mysidopsis juniae* e o ouriço-do-mar *Lytechinus variegatus*, respectivamente. Os laudos são apresentados no **ANEXO II.2.4.1-C**.

No teste de toxicidade aguda, realizado para o organismo *Mysidopsis juniae* o parâmetro CL<sub>50</sub> representa a concentração de inibição mediana após 96 horas de exposição, indicado como CL<sub>50</sub> 96 h. No teste de toxicidade crônica, com larvas do ouriço *Lytechinus variegatus* são estimados os seguintes parâmetros:

- CENO – Concentração mais elevada que não causa efeitos deletérios aos organismos;
- CEO – Concentração de efeito observado;
- VC – Valor crônico (média geométrica entre CENO e CEO);
- CL<sub>50</sub> 24 h - concentração de inibição mediana após 24 horas de exposição.

Os testes foram realizados pelos Laboratórios TECAM e LABTOX, de acordo com os protocolos da Agência de Proteção Ambiental americana (EPA). A **Tabela II.2.4.1 - 1** apresenta a síntese dos resultados de toxicidade.

**Tabela II.2.4.1- 1 – Resultados dos Testes de Toxicidade Realizados com os fluidos que serão utilizados na perfuração do Campo de Piranema.**

FLUIDO	ORGANISMOS TESTADOS	
	<i>Mysidopsis juniae</i> (CL <sub>50</sub> – 96 h)	<i>Lytechinus variegatus</i> ppm
Convencional	916.750 ppm	Não apresentou efeito crônico
Sintético	1.000. 000 ppm	VC=707.106

VC- Valor Crônico

CL<sub>50</sub> – Concentração Letal para 50% dos organismos

ppm- partes por milhão.

A comparação dos resultados com padrões de referência internacionais é possível apenas no caso do misidáceo *Mysidopsis juniae*. Nos Estados Unidos, a Agência Ambiental Americana (EPA – Environmental Protection Agency) apresenta um valor limite de toxicidade de 30.000 ppm para fluidos de perfuração base água, tendo como base a Fração Particulada Suspensa. De acordo com a EPA (1996) a aprovação do nível de toxicidade de fluidos de perfuração base água está condicionada a um resultado de LC<sub>50</sub> superior a 3% (ou 30.000 ppm) da

concentração da fração particulada suspensa em uma diluição de fluido de 1 parte em 9. Os dados apresentados na Tabela II.2.4.1-1 indicam que os níveis de toxicidade dos fluidos testados se adequam ao valor de referência da EPA sendo maiores que 30.000 ppm. Segundo essa referência, os fluidos testados não apresentaram indicação de toxicidade. Vale ressaltar que o organismo teste utilizado como referência nos Estados Unidos é o *Mysidopsis bahia* e não o *Mysidopsis juniae*.

As formulações de fluidos de perfuração avaliadas neste estudo estão aprovados e são ambientalmente aceitas segundo o critério ecotoxicológico adotado pela Agência de Proteção Ambiental americana (EPA). Com relação ao *Lytechinus variegatus*, o valor de crônico foi obtido na concentração de 707.106 ppm apenas para o fluido sintético.

### **L) Descarte dos Fluidos de Base Não Aquosa**

Estima-se que o descarte do fluido incorporado ao cascalho corresponda à cerca de 25% em peso da massa total. A parte líquida é dirigida para um sistema de tratamento, composto de desarenadores e dessiltadores, onde a parte sólida remanescente no fluido de perfuração (areia e silte) é separada. É importante observar que os aditivos sólidos do fluido de perfuração, como a barita, não são retirados do fluido nesse processo. A parte líquida é dirigida para um sistema de tanques, dotados de bombas centrífugas e de pistão, agitadores e pistolas, onde é tratada e condicionada para exibir as propriedades requeridas no programa de perfuração do poço.

Caso o fluido de perfuração retorne à superfície contaminado por gás, e dependendo do percentual de contaminação, seu caminho é modificado, fazendo com que o fluido de perfuração seja dirigido a separadores de gás. Nesses separadores a parte líquida é transferida ao sistema de tratamento e o gás transferido para o queimador para descarte.

Ao final da perfuração dos poços, o fluido excedente será transferido para rebocadores e transportados para terra e enviados para estação de tratamento de fluido onde serão tratados para serem utilizados em outros poços. No item **N** abaixo é apresentado em detalhe o fluxograma do tratamento dos fluidos de perfuração.

### ***M) Resultados dos Testes de Biodegradabilidade para os Fluidos de Base não Aquosa***

Os resultados dos testes de biodegradabilidade para os fluidos de base não aquosa estão apresentados no **ANEXO II.2.4.1–A**. Ficha de Informação de Segurança de produtos.

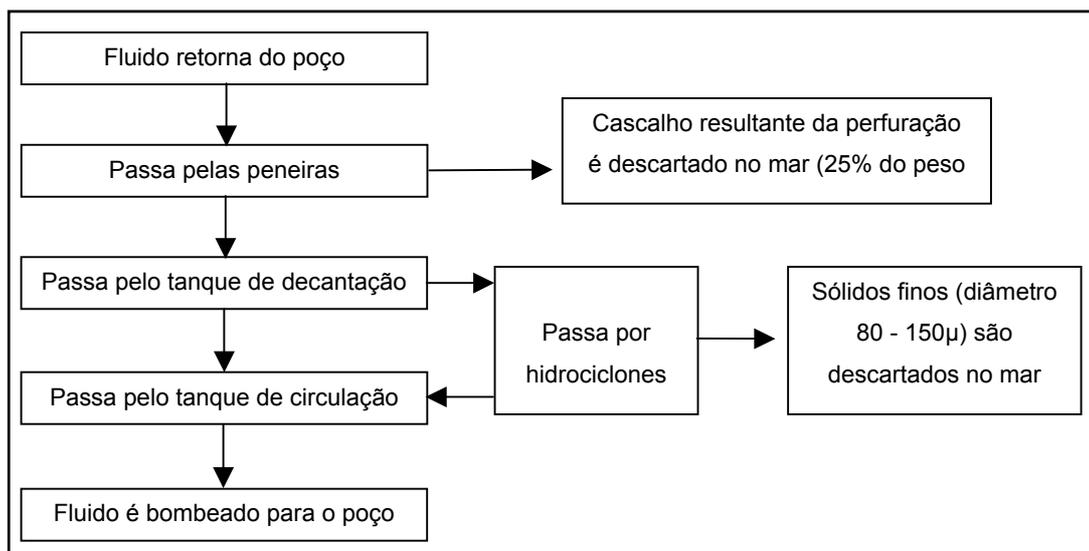
### ***N) Descrição das Formas de Tratamento e Destinação dos Fluidos de Perfuração e Cascalho***

O NS-18 possui um sistema completo para preparação, separação e tratamento de fluidos de perfuração. Trata-se de um sistema fechado, do qual os fluidos e/ou cascalhos saem mediante ação controlada dos seus operadores. Quando o fluido de perfuração retorna à superfície, após ser bombeado através da coluna de tubos de perfuração, passa pelos orifícios da broca e sobe pelo espaço anular (poço e coluna de perfuração), passando por uma peneira vibratória onde a tela promove a separação dos cascalhos mantidos em suspensão do fluido. Os cascalhos são coletados em um tanque especial de onde são movimentados para descarte no mar. Estima-se que o fluido incorporado ao cascalho corresponda à cerca de 25% em peso da massa total. A parte líquida é dirigida para um sistema de tratamento, composto de desarenadores e dessiltadores, onde a parte sólida remanescente no fluido de perfuração (areia e silte) é separada.

É importante observar que os aditivos sólidos do fluido de perfuração, como a barita, não são retirados do fluido nesse processo. A parte líquida é dirigida para um sistema de tanques, dotados de bombas centrífugas e de pistão, agitadores e pistolas, onde é tratada e condicionada para exibir as propriedades requeridas no programa de perfuração do poço.

Caso o fluido de perfuração retorne à superfície contaminado por gás, e dependendo do percentual de contaminação, seu caminho é modificado, fazendo com que o fluido de perfuração seja dirigido a separadores de gás. Nesses separadores a parte líquida é transferida ao sistema de tratamento e o gás transferido para o queimador para descarte.

O fluido de perfuração devidamente tratado e condicionado é transferido para os chamados tanques ativos, de onde é bombeado novamente para o poço, dando reinício ao ciclo. Ao final da perfuração dos poços, o fluido excedente será transferido para rebocadores e transportados para terra e enviado para estações de tratamento de fluido onde são tratados para serem utilizados em outros poços. A **Figura II.2.4.1 – 4** apresenta o fluxograma de eficiência de equipamentos para os fluidos que serão utilizados.



**Figura II.2.4.1- 4 - Fluxograma de eficiência do sistema de controle de sólidos**

## **O) Descrição dos Sistemas de Segurança e de Proteção Ambiental**

### **Sistema de posicionamento dinâmico**

São apresentados a seguir os principais sistemas que compõem o Sistema de Posicionamento Dinâmico, com uma breve descrição dos mesmos.

#### ***Sistema Automático de Manutenção de Posição (Automatic Station Keeping - ASK)***

O Controle de Posicionamento Dinâmico é fornecido por referência tríplice e pelo Sistema Automatic Station Keeping (NAUTRONIX ASK 4003) de controle, que é especificamente projetado para posicionamento das unidades de perfuração offshore. O Sistema proporciona controle de ausência de choque automático da posição e aproamento, através de controle automático das unidades de propulsão.

#### **Sistema Controlador**

Sistema controlador com algoritmo de cálculo e tipo de controle de prognóstico (filtros Kalman).

#### **Sistema de Posição de Referência**

Nautroniz R55D: consiste de 2 Sistemas de Referência Acústica de Linha Base Curta, incluindo 2 processadores de sinais, 2 Unidades Display, 6 Hidrofones, Cabo de Hidrofone e 6 Caixas de União.

#### **Sistema Sensor**

- Três (3) giroscópios

- 2 VRU
- 2 anemômetros (fixos em locais diferentes)

Esta distribuição de sensores está configurada de tal maneira a ser dividida entre os controladores, de forma que eles possam proporcionar a flexibilidade operacional e a redundância necessária.

### ***Suprimento de Força Sem Interrupção (UPS)***

Existem quatro unidades UPS Deltec que suprem os controladores, sensores e sinais de referência, com redundância. Estas consistem de unidades de 5.0 KVA de 30 minutos e bateria de back-up.

### ***Registro de Dados para o Sistema de Posicionamento Dinâmico (DP)***

Consiste no sistema de monitoramento dos parâmetros fundamentais para o sistema DP global, para um período mínimo de 60 dias considerando a análise final dos incidentes eventuais operacionais. Os principais parâmetros requeridos são: situação da propulsão e do sistema de suprimento de força, condições meteorológicas e oceânicas, posição do navio de acordo com cada um dos sistemas de referência, a posição computada (calculada) e presumida pelos controladores, aproamento do navio, etc.

### ***Sistema Alternativo para a Segurança DP***

O Navio Sonda está provido com dois postes de amarração (dolphins) com mecanismos de liberação rápida para reboque, instalados um na proa e outro na popa.

- Condições de Operação e *Stand-by*

As principais condições de operação do navio são: ondas de até 15' com períodos de 6 até 14 segundos, vindas de qualquer direção; rajadas de ventos de 50 nós até 60 nós, direcionando ondas por qualquer ângulo até 90 graus. As principais condições de *stand-by* do navio são: ondas de 25' com períodos de 6 até 14 segundos, vindas de qualquer direção; rajadas de ventos de 60 nós até 70 nós, direcionando ondas por qualquer ângulo até 90 graus.

### **Sistemas de detecção de vazamentos**

O navio-sonda conta com detectores de gás combustível e gás sulfídrico (H<sub>2</sub>S) fixos e portáteis. Os fixos estão localizados no fosso de lama, niples de campainha, piso de sonda, compartimento do agitador, convés principal, compartimento de bombas, área de teste de poço, admissões de compressores de ar e em todas as salas de compartimentos movimentados. Os tipos de alarmes adotados são de percepção visual e auditiva, sentidos na sala de controle e na cabine do sondador. A unidade conta também com um sistema de detecção de dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), gás resultante da queima de H<sub>2</sub>S. A detecção é feita com auxílio de oito instrumentos portáteis, que detectam a presença de H<sub>2</sub>S e gás combustível.

### **Sistema de geração de energia de emergência**

O sistema de geração é responsável pelo fornecimento e distribuição da energia necessária à execução de todas as tarefas que implicam a segurança e a proteção do meio ambiente.

A energia é gerada em oito grupos “motor-gerador” com potência de 3.300KVA cada, totalizando 26.400KVA. A geração de energia elétrica é feita em corrente alternada e posteriormente retificada para corrente contínua, para alimentar os equipamentos dos sistemas de navegação e perfuração. O conjunto de “motores-geradores” é comandado por um “sistema de administração”, micro-processado, capaz de preparar a partida de um grupo “motor-gerador” em menos de 40 segundos. A comunicação do sistema de geração de energia de

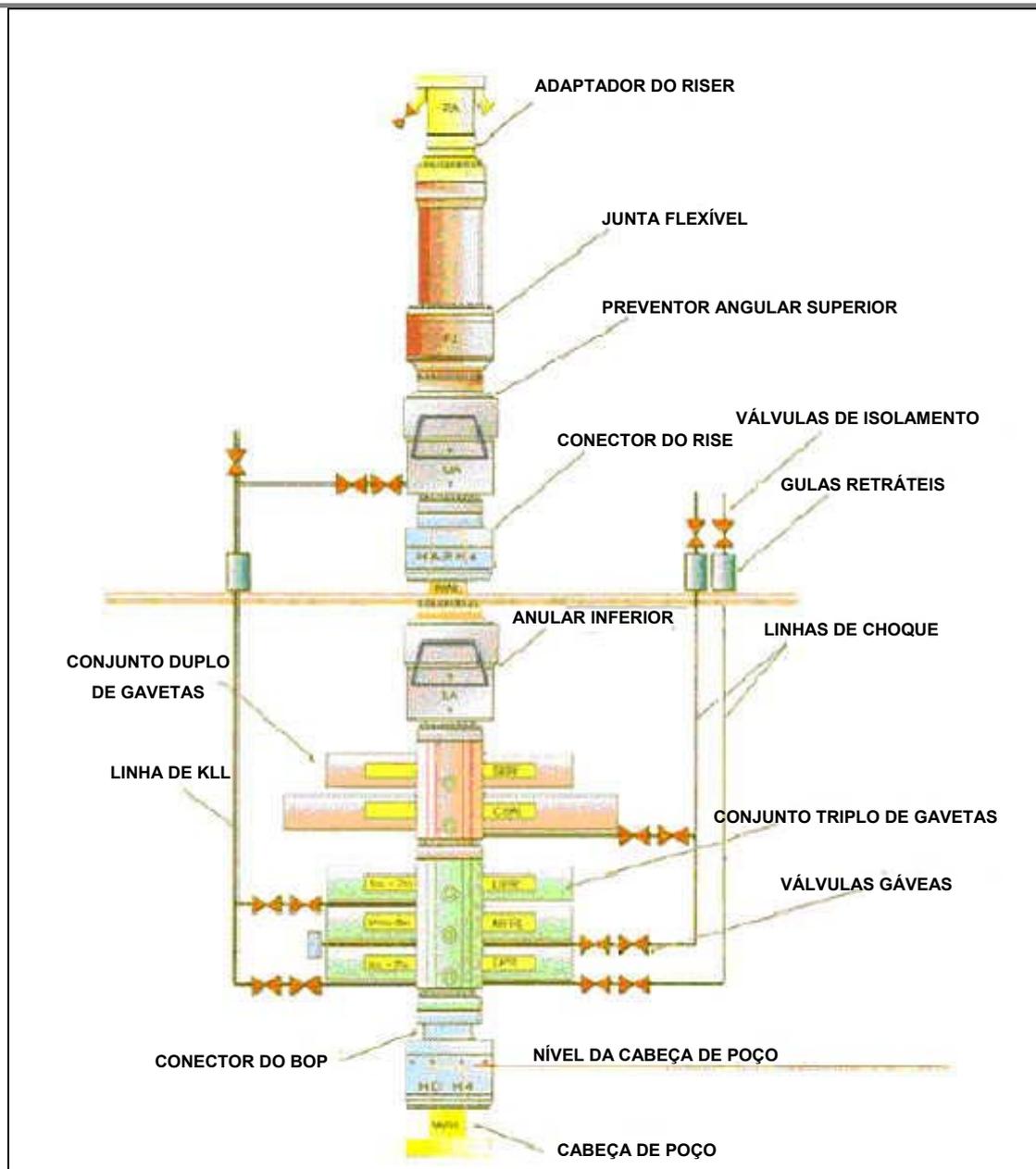
emergência com o sistema de posicionamento dinâmico da unidade aumenta a flexibilidade operacional deste, contribuindo para uma maior confiabilidade. Além da segurança oferecida pelo sistema de geração/distribuição instalado, a unidade conta ainda com um gerador de emergência, com potência de 900KVA, que é mantido em *stand-by* durante toda a operação do navio. Esse gerador, localizado em área de baixo risco operacional e de fácil acesso, tem potência suficiente para atender, em situações de emergência, os equipamentos básicos necessários à manutenção da unidade, como aos equipamentos do sistema de comunicação, iluminação, combate a incêndio e salvatagem. **Quadro II.2.4.1 - 24** apresenta as especificações do gerador de emergência da Unidade de Perfuração.

**Quadro II.2.4.1- 24 - Especificações do gerador de força de emergência da Unidade de Perfuração.**

GERADOR DE FORÇA DE EMERGÊNCIA	
Quantidade de motores	um
Fabricante / Tipo	Caterpillar D-399
Força Contínua Máxima	900 Kw
Tensão de Saída	600 V

### ***Sistema de controle de poço (BOP)***

O sistema de controle de poço (BOP) do Navio - Sonda é um equipamento hidráulico de segurança que impede, automaticamente, o fluxo de fluidos no poço e sua chegada à superfície, atingindo a plataforma. Consiste de um equipamento com 18 ¾" de diâmetro interno, com pressão máxima de trabalho de 15kpsi e tem a configuração a seguir, a partir da cabeça do poço. **(Figura II.2.4.1 - 5)**



**Figura II.2.4.1- 5 - Esquema básico de um BOP de um Navio-Sonda**

**Esquema do BOP do Navio - Sonda**

Fazem parte do sistema de controle de poço (BOP) do Navio - Sonda as seguintes sub-partes:

- Conector HD (heavy duty) com perfil H4.

- Bloco com três gavetas variáveis de tubo, duas delas equipadas com preventores com diâmetro de trabalho entre 5 e 7” e uma intermediária, capaz de se fechar ao redor de tubos de perfuração entre 3 ½” e 5 “ de diâmetro interno (a faixa de diâmetros pode ser alterada dependendo do projeto de cada poço).
- Bloco com duas gavetas para corte de tubos de perfuração e de revestimentos até 13 3/8”.
- Dois preventores anulares capacitados para fechamento do poço em qualquer diâmetro utilizado no poço (pressão de trabalho de 10kpsi).
- Conector HAR (High Angle Release) posicionado entre os dois preventores anulares, utilizado em desconexões de emergência.
- Junta flexível capaz de operar com um ângulo máximo de 10 graus (para cada lado).
- Doze válvulas gavetas com pressão de trabalho de 15kpsi, situadas entre os preventores. (linhas de choke e kill).

O BOP é dotado de um sistema de controle multiplexado com três pods eletro-hidráulicos que direcionam o fluido até os preventores. O sistema funciona da forma descrita a seguir.

- A função a ser atuada é selecionada na superfície, através de um dos painéis de controle.
- Um sinal elétrico codificado é enviado através de cabos até os pods (conjunto de válvulas solenóides e hidráulicas) do BOP que interpretam o sinal e atuam as válvulas solenóides que direcionam o fluido em alta pressão até as gavetas do BOP.
- A potência hidráulica é fornecida da superfície através de dois conduites rígidos (que fazem parte do sistema de riser) e ainda de acumuladores posicionados no BOP (diminuição do tempo de resposta e back-up em caso de emergência).
- A unidade de acionamento na superfície armazena fluido em alta pressão (entre 3 e 5 kpsi) em um banco de acumuladores. Possui ainda dois sistemas de pressurização compostos de bombas triplex com

acionamento elétrico e bombas pneumáticas backup, em caso de falta de energia.

O sistema de riser de perfuração é composto de um tubo central com diâmetro externo de 21” com seis tubos também metálicos acoplados ao seu redor. A configuração utilizada é a seguinte:

- Duas linhas com 6  $\frac{5}{8}$ ” e 4  $\frac{1}{2}$ ” polegadas de diâmetro para controle do poço (linhas choke e kill).
- Booster line utilizada para bombear fluidos acima do BOP aumentado a vazão e a velocidade dentro do riser e evitando a decantação de cascalhos durante a perfuração.
- Duas linhas de 2  $\frac{7}{8}$ ” e 2  $\frac{1}{8}$ ” que conduzem os fluidos de acionamento do BOP.
- Linha de injeção de glicol ou álcool, para prevenção de formação de hidratos.

### ***Sistema de coleta, tratamento e descarte de efluentes***

#### ***Drenagem de Águas Oleosas***

As águas oleosas provenientes dos conveses serão direcionadas para um tanque reservado com capacidade para 55m<sup>3</sup>, de onde serão bombeados para o separador de água e óleo DVZ 5000 VC OILMASTER, com vazão de 5,25m<sup>3</sup>/hora. O óleo retido nesse equipamento é encaminhado para um tanque de armazenamento de óleo, permanecendo ali até o seu envio para a terra, onde, então, receberá a destinação adequada. A água limpa proveniente do separador, com teor de hidrocarbonetos igual ou inferior a 15ppm, será descartada no mar.

## **Esgotos sanitários**

No geral, águas negras e cinzas são resíduos de águas domésticas. A água cinza vem dos chuveiros, torneiras, pias, drenagens, lavanderia e do refeitório. A água negra é o resíduo proveniente dos vasos sanitários e dos banheiros a bordo.

A disposição de ambas é regida pela MARPOL e pela legislação brasileira pertinente. Os sistemas de transporte das águas cinza e negra são configurados para direcionar toda a água residual para dentro da planta de tratamento de esgoto.

A Unidade é equipada com duas plantas de tratamento biológico de esgotos geralmente fabricados pela Hamworthy. Cada uma delas é concebida para processar o efluente das acomodações de 130 pessoas por dia. A operação é baseada no processo de aeração bacteriológica, que quebra a cadeia de nutrientes no esgoto e digere os mesmos. Coliformes e bactérias nocivas são destruídas quimicamente com hipoclorito de sódio no processo final antes do resíduo ser descartado para fora da Unidade.

Cada planta comporta três compartimentos:

- Compartimento de Aeração;
- Compartimento de Precipitação;
- Compartimento de Clorinização;

### **Compartimento de Aeração**

O esgoto entra nesse compartimento e é retido por aproximadamente 24 horas sendo totalmente misturado e oxigenado pelos aeradores localizados no fundo do tanque. Bactérias aeróbicas e microorganismos consomem o resíduo

orgânico, principalmente o Dióxido de Carbono, água e matéria orgânica inerte e produz novas células de bactérias e organismos.

### ***Compartimento de Precipitação***

Esse compartimento precipita todo o material sólido para o fundo do alimentador, retornando a lama ativada para o compartimento de aeração, onde é misturada com o esgoto que entra no mesmo.

### ***Compartimento de Clorinação***

Nesse compartimento um líquido de limpeza é colocado dentro do mesmo, através de um clorinizador. Esse compartimento é usado para remover qualquer resíduo em suspensão vindo da superfície do compartimento de precipitação.

## ***P) Descrição da Infra-Estrutura de Apoio***

O apoio marítimo à atividade de perfuração marítima no Campo de Piranema será dado a partir do Terminal Portuário Inácio Barbosa, situado no município de Barra dos Coqueiros, de onde zarparão os barcos de apoio envolvidos com a atividade. As operações de abastecimento de combustível dos barcos de apoio para suprimento do navio sonda serão feitas neste terminal.

Os resíduos gerados no navio sonda, cuja destinação seja a base de apoio em terra, serão transportados para o Terminal por rebocadores, em recipientes apropriados, conforme padrão UN-SEAL, PG 24.00066 - Disposição dos resíduos sólidos. O apoio aéreo, por meio de helicópteros, será feito através do Aeroporto de Aracaju.

A sede da UN-SEAL, em Aracaju, será o centro de decisões de ordem administrativa ligado à implantação e à operação do empreendimento. As licenças

ambientais do Terminal Portuário Inácio Barbosa e do Aeroporto de Aracaju encontram-se no **ANEXO II.2.4.1-D**.

### **Q) Descrição da Operação dos Barcos de Apoio**

A perfuração de um poço de petróleo requer o uso de embarcações de apoio que têm a finalidade de transportar todo o equipamento necessário para as locações *Offshore* e viceversa. A operação no Campo de Piranema prevê o uso de três embarcações AHTS: o SEACOR LILEN, ASSO SEDICE e SEEKER, que ficarão em tempo integral trabalhando com o Navio Sonda. Esses rebocadores possuem elevada capacidade de carga, o que diminui o número de viagens entre a base de apoio em terra e o local das operações. Em média, estão previstas duas viagens por semana para cada rebocador. O **Quadro II.2.4.1-25** apresenta as características das embarcações que serão utilizadas no apoio as operações.

**Quadro II.2.4.1 - 25 - Características das embarcações que serão utilizadas no apoio as operações do Navio Sonda no Campo de Piranema.**

<b>EMBARCAÇÕES</b>	<b>SEACOR LILEN</b>	<b>ASSO SEEKER</b>	<b>ASSO SEDICE</b>
<b>PROPRIETÁRIO</b>	Patagônia Offshore	Java Boot	Augusta Offshore
<b>COMPRIMENTO</b>	64,65 m	49,10 m	56,40 m
<b>BOCA</b>	13,8 m	12,01 m	11,6 m
<b>PONTAL</b>	6,9 m	3,9 m	4,9 m
<b>CALADO</b>	5,0 m	4,62 m	4,00 m

Além de transportarem materiais e equipamentos, eles têm a finalidade de apoiar o Navio Sonda em emergências, trabalhando também como embarcações *stand-by*. Sempre que um dos rebocadores for deslocado para receber material, obrigatoriamente o outro deverá estar nas imediações da locação para atuar em caso de emergência. O plano de emergência individual para combate a derramamento de óleo prevê o uso dessas embarcações para contenção e recuperação do óleo derramado.

A UN-SEAL dispõe de uma embarcação tipo: OSRV (Oil Spill Recovery Vessel) para proteção ambiental, especificamente para controle e recolhimento de óleo.

## **II.2.4.2 - ATIVIDADE DE PRODUÇÃO**

### **A) Descrição Geral do Processo de Produção**

#### **Sistema de Produção**

A Fase 1 de produção prevê a permanência da Unidade Marítima *Sevan Stabilized Platform*, SSP-Piranema posicionada aproximadamente por 7 anos na locação. Este sistema de produção consiste em uma Unidade Marítima capaz de produzir, armazenar e transferir o óleo armazenado.

A produção prevista é de aproximadamente 30.000 barris de óleo/dia e 2.400.000 Nm<sup>3</sup>/d de gás, não sendo prevista a existência de água produzida. As linhas de produção terão instalações para lançamento e recebimento de *pigs*, que poderão ser impulsionados pelo gás de injeção ou por óleo diesel.

O sistema de processamento de óleo produzido na SSP-Piranema é do tipo convencional, consistindo basicamente de um separador trifásico de alta pressão e de um separador trifásico de baixa pressão. Inicialmente, o fluido retirado do poço, chegará à superfície na Unidade de Produção SSP-Piranema, através dos *risers* de produção, sendo direcionado para válvulas *choke* (para a redução da pressão) e daí, é pré-aquecido nos trocadores de calor (HA-20-001 A/B e HA-20-20-0200 A/B). Em seguida, será enviado automaticamente ao separador de primeiro estágio de alta pressão (20-VA-001). Neste separador será realizada a primeira parte da separação óleo-gás.

A partir deste separador de alta pressão, o óleo que já se encontrará praticamente estabilizado, fluirá para o de baixa pressão (20-VA-003), que se

BIOMONITORAMENTO E MEIO AMBIENTE

constitui no segundo estágio de separação. O óleo será então bombeado através das bombas PA-21-001 A/B, para o sistema de medição e finalmente resfriado no trocador (HB-21-001 A/B) antes de ser enviado para os tanques de estocagem.

O aquecimento da corrente de óleo do processo é necessário para melhorar a separação do óleo/gás, em ambos os estágios de separação. Este aquecimento é realizado através de trocas térmicas entre o óleo e a água do sistema de aquecimento, que opera em circuito fechado, utilizando-se o vapor proveniente da Caldeira da Unidade como fonte de calor. Também será instalado, em paralelo, um Separador Teste (VA-20-0300), para realização de teste de poço.

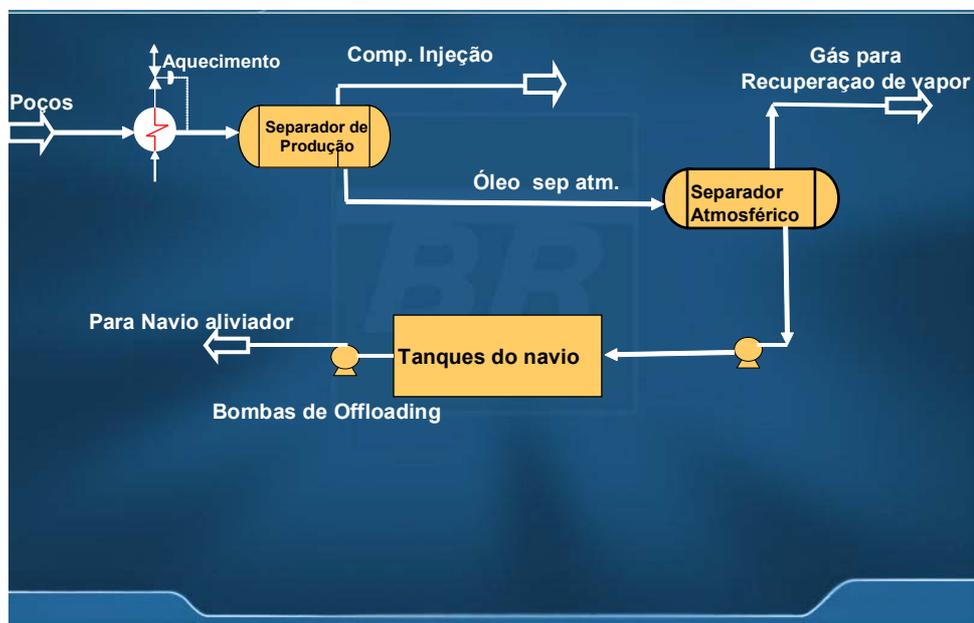
O gás separado do fluido do poço, no separador de alta pressão, será direcionado via resfriador de gás de alta pressão, onde os gases pesados se condensam e serão transferidos para o separador de baixa pressão. O restante do gás, mais leve, irá para o sistema de compressão e re-injeção no reservatório. O gás será desidratado com glicol, entre o 2º e 3º estágios de compressão. O gás de injeção pode ser direcionado para as linhas de produção durante a operação com os *pigs*, se necessário.

### **Processamento de óleo**

A planta de processo da SSP-Piranema será composta, basicamente, por um *manifold* para 3 poços produtores, aquecedores de produção, separadores de produção, separador atmosférico e separadores de condensado para as tochas de alta e baixa pressão. Um dos separadores de produção irá operar como separador de teste.

O óleo, após sair do *manifold* de produção, seguirá para o sistema de aquecimento de óleo, atingindo a temperatura de separação de 70°C, de modo a permitir a sua estabilização e minimizar a formação de espuma na interface gás-óleo. Do aquecedor, o óleo seguirá para o separador de produção que irá operar com pressão aproximada de 10 kgf/cm<sup>2</sup>a, sendo em seguida encaminhado ao separador atmosférico, que irá operar com aproximadamente 1,2 kgf/cm<sup>2</sup> a. Deste

separador, o óleo estabilizado será resfriado para 55°C e enviado para os tanques de armazenamento do navio, através de bombas de transferência. A **Figura II.2.4.2- 1** ilustra o fluxo principal do sistema de óleo.



**Figura II.2.4.2- 1 - Fluxograma do Processamento de óleo.**

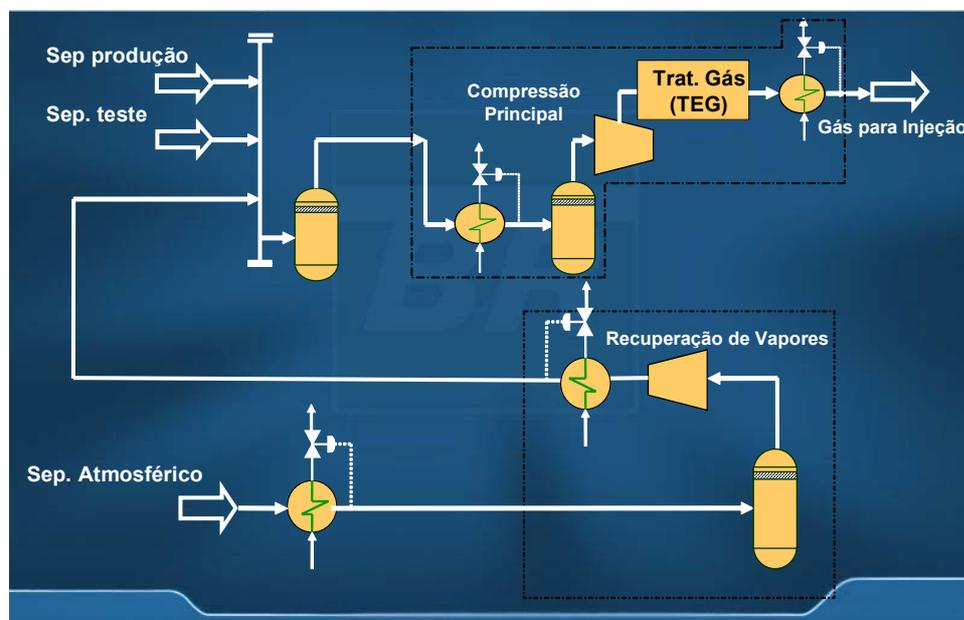
### **Processamento do Gás**

O gás efluente dos separadores de produção (1º estágio de separação), após medição, será enviado para o vaso depurador do sistema principal de compressão (*safety gás*), que tem como finalidade retirar as gotículas de líquido arrastadas pelo gás e garantir sua ausência no sistema principal de compressão. Este sistema terá capacidade para comprimir 1.200.000 m<sup>3</sup>/dia (20°C e 1 atm) até a pressão de 273 kgf/cm<sup>2</sup>a.

O gás efluente do separador atmosférico será resfriado e enviado para o sistema de recuperação de vapores. Este gás após passar pelo compressor de recuperação de vapores (*booster*) será medido e enviado ao depurador do sistema principal de compressão (*safety gás*). O compressor terá pressão de descarga compatível com a pressão de sucção do sistema principal de compressão.

O gás derivado do sistema principal de compressão será encaminhado para a unidade de desidratação de gás, cujo processo será do tipo absorção por trietilenoglicol (TEG), de modo a especificar o ponto de orvalho do gás em  $-10^{\circ}\text{C}$  a  $273 \text{ kgf/cm}^2$ . A unidade de desidratação será dimensionada para  $1.200.000 \text{ m}^3/\text{dia}$  ( $20^{\circ}\text{C}$  e  $1 \text{ atm}$ ).

O gás não será injetado com teor de umidade diferente do especificado. Em caso de parada da unidade de desidratação haverá injeção de inibidor de hidrato, através de bicos atomizadores. A **Figura II.2.4.2- 2** apresenta a movimentação de gás de forma simplificada.



**Figura II.2.4.2- 2 - Fluxograma do processamento de gás.**

O sistema de descarga de hidrocarbonetos para a atmosfera será constituído por um sistema de vent, para alívio de segurança dos equipamentos que operam com pressões próximas da atmosférica, e um sistema de tocha, que será constituído por 02 (dois) conjuntos de queimadores, um com capacidade para queimar continuamente gás em alta e outro para baixa pressão.

O sistema de vent será constituído por vários vents que irão coletar, individualmente, eventuais alvíos de hidrocarbonetos provenientes dos vasos atmosféricos da planta. As terminações dos coletores serão instaladas na lança da tocha e, quando necessário, terão abafadores de chama e um sistema dedicado de bateria de CO<sub>2</sub> acionado por sensores térmicos de forma a garantir que não haja ignição do gás.

O sistema de tochas contará com dois vasos depuradores de alta e de baixa, para onde convergirão as descargas de PVs, PSVs e BDVs. A finalidade destes é evitar que líquido seja carregado para a tocha. Os dois sistemas deverão atender aos casos de emergência da planta.

O **Quadro II.2.4.2-1** apresenta os pontos e tipos de medição que serão utilizados na SSP-Piranema, que estarão em consonância com a filosofia da portaria conjunta ANP/INMETRO N<sup>o</sup> 1 de 19 de junho de 2000.

**Quadro II.2.4.2- 1 - Pontos e tipo de medição.**

Fluido	Ponto de Medição	Tipo de Medição
Óleo	Bomba do tanque de carga ( <i>offloading</i> )	Medição Operacional
Óleo	Bomba de transferência (da planta de processo para os tanques de carga)	Medição Fiscal
Óleo	Bomba de transferência (da planta de processo para os tanques de carga)	Calibração da Medição Fiscal
Óleo	Separador de teste	Medição de Apropriação
Gás	Gás para injeção	Medição Operacional
Gás	Gás Combustível	Medição Operacional
Gás	Gás para queima nas Tochas	Medição Operacional
Gás	Separador de teste	Medição para Apropriação

## **Sistema de Estocagem Transferência e Escoamento**

A estocagem de petróleo na SSP – Piranema será realizada em 5 tanques, que juntos perfazem uma capacidade de 39.790 m<sup>3</sup>. O **Quadro II.2.4.2-2** apresenta a distribuição e capacidade dos tanques de armazenamento.

**Quadro II.2.4.2- 2 - Distribuição e capacidade dos tanques de armazenamento de óleo na SSP-Piranema.**

No. do Tanque	Posição da Unidade Marítima	Capacidade (m <sup>3</sup> )
1	Central	8.770
2	Central	8.770
3	Central	8.770
5	Central	3.487
7	Central	6.740
8	Central	6.740

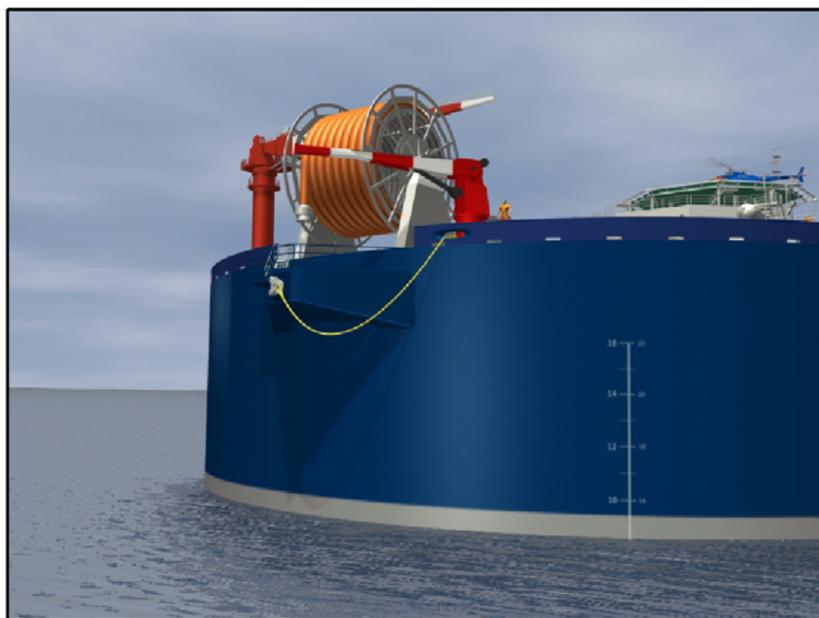
O espaço vazio de cada tanque de estocagem será permanentemente preenchido por gás inerte, de forma a assegurar a inexistência de atmosfera explosiva. Os tanques serão equipados com um sistema de monitoramento eletrônico centralizado dos níveis, pressão e teor de gás inerte (nitrogênio) nos tanques.

A transferência de petróleo da SSP Piranema, na operação denominada offloading, se dará através de navios aliviadores. Estes navios realizarão o alívio da produção de óleo da unidade produtora e transportarão o óleo até terminais de PETROBRAS localizados na costa brasileira.

A transferência do produto entre as duas embarcações será realizada através de mangote flutuante flexível de 12 polegadas de diâmetro com 230 metros de comprimento. Este mangote será dotado, nas duas extremidades, de válvulas automáticas de engate rápido, que somente podem ser abertas depois de devidamente conectadas a seus respectivos flanges fixos, existentes nas duas embarcações, não permitindo assim vazamentos por ocasião das conexões e

desconexões, uma vez que, ao final do processo de alívio, todo o conteúdo do mangote (água de lavagem) permanecerá retido por essas válvulas.

A SSP-Piranema será equipada com 02 bombas com vazões de 1.800 m<sup>3</sup>/h cada, localizadas na sala de bombas, que serão acionadas por motor elétrico. O óleo é exportado pela estação de *offloading*, sendo medido antes de entrar na conexão de mangote flutuante. Após a conclusão da operação de transferência, o mangote de *offloading* da SSP-Piranema será recolhido através de um carretel localizado no convés, onde ficará alojado até o próximo *offloading* (**Figura II.2.4.2-3**).



**Figura II.2.4.2- 3 - Carretel/ Mangote para offloading.**

Além de tanques de armazenamento de petróleo, a SSP-Piranema possui tanques para armazenamento de outros insumos conforme consta na tabela a seguir:

**Quadro II.2.4.2- 3 - Capacidade de Armazenamento da SSP-Piranema.**

Tipo de Tanque	Capacidade de Armazenamento (m <sup>3</sup> )
Tanque de cru (somente restos/óleo sujo)	8.210 m <sup>3</sup>
Tanque de óleo de rejeitos/sedimentação/óleo sujo	4.000 m <sup>3</sup> (2 tq's de 2.000 m <sup>3</sup> )
Tanque de água de lastro	24.000 m <sup>3</sup>
Tanque de óleo diesel	2.300 m <sup>3</sup>
Tanque de água doce	170 m <sup>3</sup> (2 tq's)
Tanques diversos	20 m <sup>3</sup> (5 tq's)

**B) DESCRIÇÃO DOS PROCESSOS DE INSTALAÇÃO PARA PRODUÇÃO E ESCOAMENTO****Reconhecimento e Escolha da Locação**

Em razão da grande quantidade de cânions existentes no leito marinho na área de Piranema, procurou-se posicionar o SSP Piranema na área menos acidentada e, ao mesmo tempo, ancorá-lo o mais próximo possível dos poços. O sistema de ancoragem da Unidade Marítima SSP-Piranema será composto por linhas de amarração tipo 3X3, cada linha:

- Segmento superior com 150-170 metros – amarra de 76 mm;
- Segmento intermediário de poliéster de 1.400 metros de 120 mm;
- Segmento inferior com 100 metros - amarra de 76 mm.

Com o objetivo de mitigar o risco de interação com outros equipamentos, o posicionamento da SSP-Piranema será incluído no Sistema de Gerenciamento de Obstáculos (SGO), que é um banco de dados da PETROBRAS onde estão todas

as informações sobre os equipamentos (obstáculos) fixos existentes, estejam eles submersos ou na superfície. Com este sistema, tem-se a localização exata e o controle de todas estas singularidades, bem como a profundidade d'água em que elas se encontram. Uma vez que a região onde se instalará a SSP-Piranema e os poços, não possui ainda qualquer sistema de produção implantado, o risco de interação das linhas a serem lançadas com outras linhas existentes pode ser considerado negligenciável.

As áreas do Campo de Piranema que requerem classificação especial para fim da instalação de equipamentos elétricos são determinadas conforme definido em Norma Técnica da Petrobras, elaborada com base em padrões internacionais reconhecidos (API e IEC – *International Electrotechnical Commission*). Equipamentos Elétricos e equipamentos elétricos instalados nessas áreas são especificados para atender aos requisitos constantes das normas técnicas da ABNT, em normais internacionais ou estrangeiras e, quando requeridos, são testados por amostragem individual conforme requisitos estabelecidos pelo INMETRO.

Para a instalação de equipamentos marinhos serão realizados estudos visando a identificação de presença de feições que podem comprometer os resultados das operações previstas e/ou a integridade dos equipamentos a serem instalados. O método empregado consiste na realização de uma análise geológica integrada que focaliza os seguintes aspectos:

- Batimetria e gradientes de inclinação do solo marinho;
- Composição e resistência do solo marinho, bem como a verificação da existência de acumulações coralíneas e seu mapeamento em casos afirmativos;
- Ocorrência de estruturas geológicas: falhas profundas que alcançam o fundo marinho, falhas da seção rasa, zonas de fraturas, etc;
- Índícios de exsudação de hidrocarbonetos observados no fundo marinho;
- Ocorrência de acumulação de gás em subsuperfície, na seção rasa e também possibilidade de existência de hidratos;

- Previsão litológica de superfície (até cerca de 200 m abaixo do fundo marinho);
- Presença de horizontes, em superfície, que representem aumento de adensamento;
- Ocorrência de areias confinadas e/ou zonas de pressão anormal.

As ferramentas utilizadas serão: sísmica 2 D e 2D, sísmica de 3,5 kHz (*Sub-Bottom Profile* – SBP), registros sonográficos regionais e de alta resolução, registros batimétricos regionais e de alta resolução, imagens e registros digitais obtidos por ROV (*Remotely Operated Vehicle*) em inspeção de fundo marinho, amostras de fundo marinho (*piston cores*) e testemunhos geológicos (até cerca de 200m de profundidade); além dos dados de furos geotécnicos.

Na análise batimétrica serão visualizados possíveis vales e Cânions, cuja eventual identificação poderá determinar modificações nas diretrizes de projeto das linhas e equipamentos de fundo. A Unidade SSP – Piranema será ancorada inicialmente na área norte do Campo, em lâmina d'água de 1.090 m, e depois relocado para a área sul, em 1.560m de lâmina d'água.

O cronograma de instalação da SSP –Piranema é apresentado no **Quadro II.2.4.2-4**.

**Quadro II.2.4.2- 4 - Cronograma de Instalação da SSP –Piranema.**

<b>Etapas de Instalação</b>	<b>Duração Estimada (dias)</b>
Procedimento executivo – Elaboração e aprovação	105
Recebimento, armazenamento e teste dos materiais	10
Fase 1 – Pré lançamento e abandono de parte das linhas de ancoragem	30
Reboque da SSP – Piranema	7
Fase 2 – Instalação dos cabos de poliéster e conexão das linhas de ancoragem – Hook-up	15
Tensionamento do sistema de ancoragem	9
Emissão do relatório de instalação	30

## Ancoragem das Linhas Flexíveis

A partir do raio de zona de tensão dos *risers* informados no arranjo submarino, serão calculadas as cargas de ancoragem dos *risers* pelo fornecedor da linha, sendo, em princípio, considerada a ancoragem com o uso de colares nos conectores e uma estaca torpedo de 140 t por linha.

No arranjo submarino da área norte (área do 4-BRSA-189A e 3-BRSA-252) o raio de zona de tensão foi, preliminarmente, definido em 1200m. As ancoragens das linhas serão através de colares e amarras, que deverão ser fornecidos e lançados juntamente com as respectivas linhas. A **Figuras II.2.4.2- e II.2.4.2-5** apresentam uma etapa da instalação do Sistema de Ancoragem da SSP-Piranema.



**Figura II.2.4.2- 4 - Fase 1 - Cravação dos torpedos das linhas de ancoragem.**

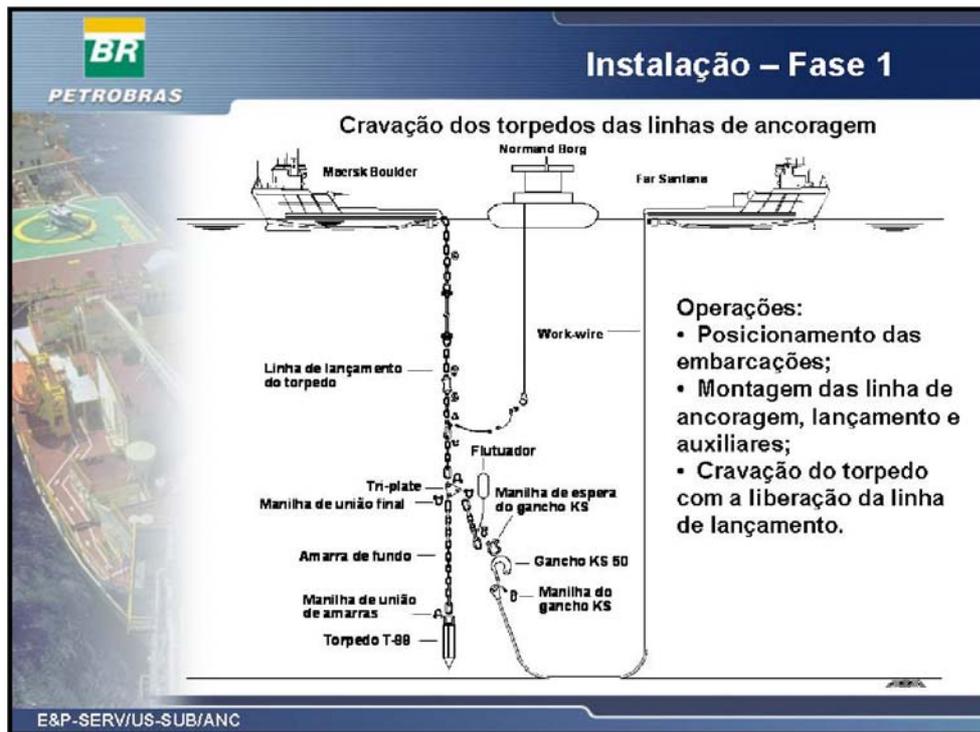


Figura II.2.4.2- 5 - Cravação dos torpedos da linha de ancoragem.

## ARRANJO SUBMARINO

### Posicionamento do FPSO

### Crítérios para configuração do arranjo submarino

Para elaboração dos arranjos submarinos levou-se em consideração a interferência entre o FPSO e seu respectivo sistema de ancoragem com as cabeças dos poços, as linhas flexíveis e a presença de sonda na área.

### Comprimento das Linhas

Para a definição do comprimento das linhas foi considerada uma seção adicional (*overlength*) calculada a partir da **Tabela II.2.4.2-1**:

**Tabela II.2.4.2- 1 - Tabela de Overlength.**

Comprimento da Linha	Comprimento adicional a ser disponibilizado
$L < 250$	5% L
$250 < L < 500$	30 m
$500 < L < 1000$	50 m
$1000 < L < 5000$	1% + 50 m
$L > 5000$	2% L
$L < 250$	5% L

A ancoragem do FPSO foi definida baseada numa estimativa de raio de ancoragem de 2000 m, com concepção de *semi-taut*, na área do 1-BRSA-178, e de 1840 m na área do 4-BRSA-189A/3-BRSA-252.

#### **Diagrama de restrição para Unidades de Posicionamento Dinâmico**

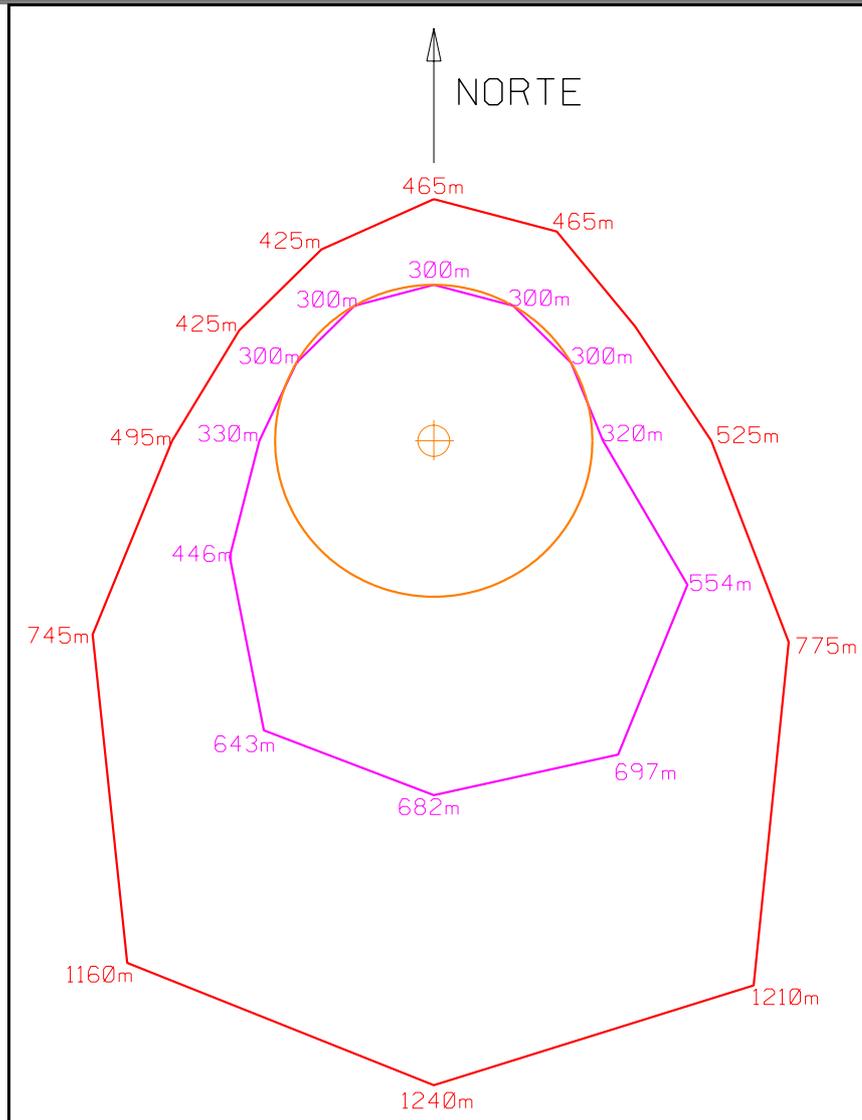
Para o posicionamento das cabeças dos poços foi considerada a interferência das sondas de posicionamento dinâmico na área durante a perfuração e intervenções, usando como parâmetro o Diagrama de Restrição Polar para Unidades de posicionamento dinâmico definido para o Campo de Roncador (P-52), na **Figura II.2.4.2-6**.

Restrições de Superfície → Tempo de confiabilidade: 50 anos;

Restrições de Fundo → Tempo de confiabilidade: 10 anos;

Tempo de *black-out* → 18 minutos;

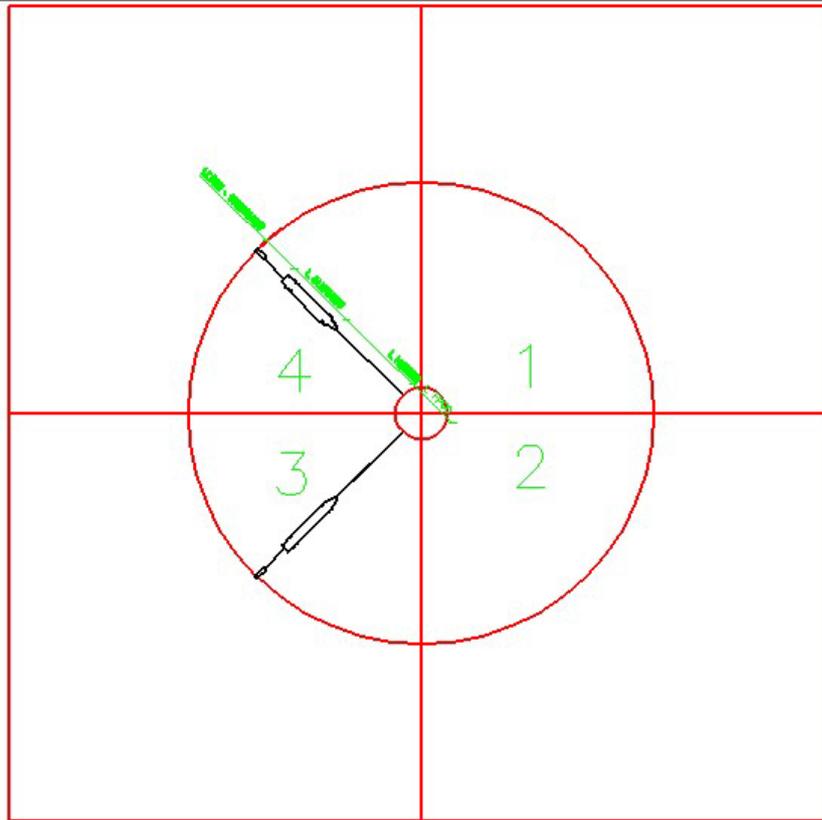
Tempo médio entre falhas → 1190 dias.



**Figura II.2.4.2- 6 - Diagrama Polar de Restrições. – Campo de Roncador (P-52).**

**Área de exclusão do FPSO devido as operações de offloading:**

Para posicionamento da SSP Piranema, faz-se necessário determinar a área mínima de exclusão em torno do mesmo, dentro da qual nenhuma UEP poderá ser instalada para não interferir com o raio de giro normal do FPSO e do Aliviador com seu Rebocador, como mostra a **Figura II.2.4.2-7..**



**Figura II.2.4.2- 7 -Diagrama Polar de Restrições**

Esta área é um círculo de raio R dado por:

$R = LFPSO + LHawser + LAliviador + L[Rebocador + Cabo] + 10\% LDA$   
sendo:

$LFPSO = \text{comprimento do FPSO} = 32\text{m};$

$LHawser = \text{comprimento do Hawser} = 150\text{m};$

$LAliviador = \text{comprimento do Aliviador} = 275\text{m}.$

$L[Rebocador + Cabo] = \text{comprimento do rebocador mais comprimento do seu Cabo de reboque} = 500\text{m}$

Considerando a lâmina d'água de 1090m (locação ao norte), o raio R fica:

$R = 32 + 150 + 275 + 500 + 109 = 1066\text{m}$

Para a lâmina d'água de 1560m (locação ao sul) temos:

$$R = 32 + 150 + 275 + 500 + 156 = 1113\text{m}$$

O Rebocador deverá estar sempre a postos para impedir que o Aliviador se aproxime demais da unidade.

### ***Interfaces da SSP Piranema com a Superfície***

Configuração para *pull-in*. As configurações de catenária relevantes para o projeto de *pull-in* são as seguintes: Configuração de lançamento no projeto da área norte, do 4-BRSA-189 e 3-BRSA-252, com ângulo da catenária de 7°:

A configuração de projeto das catenárias para lançamento nas imediações da SSP Piranema será em CATENÁRIA LIVRE como ilustrada a **Figura II.2.4.2-8**.

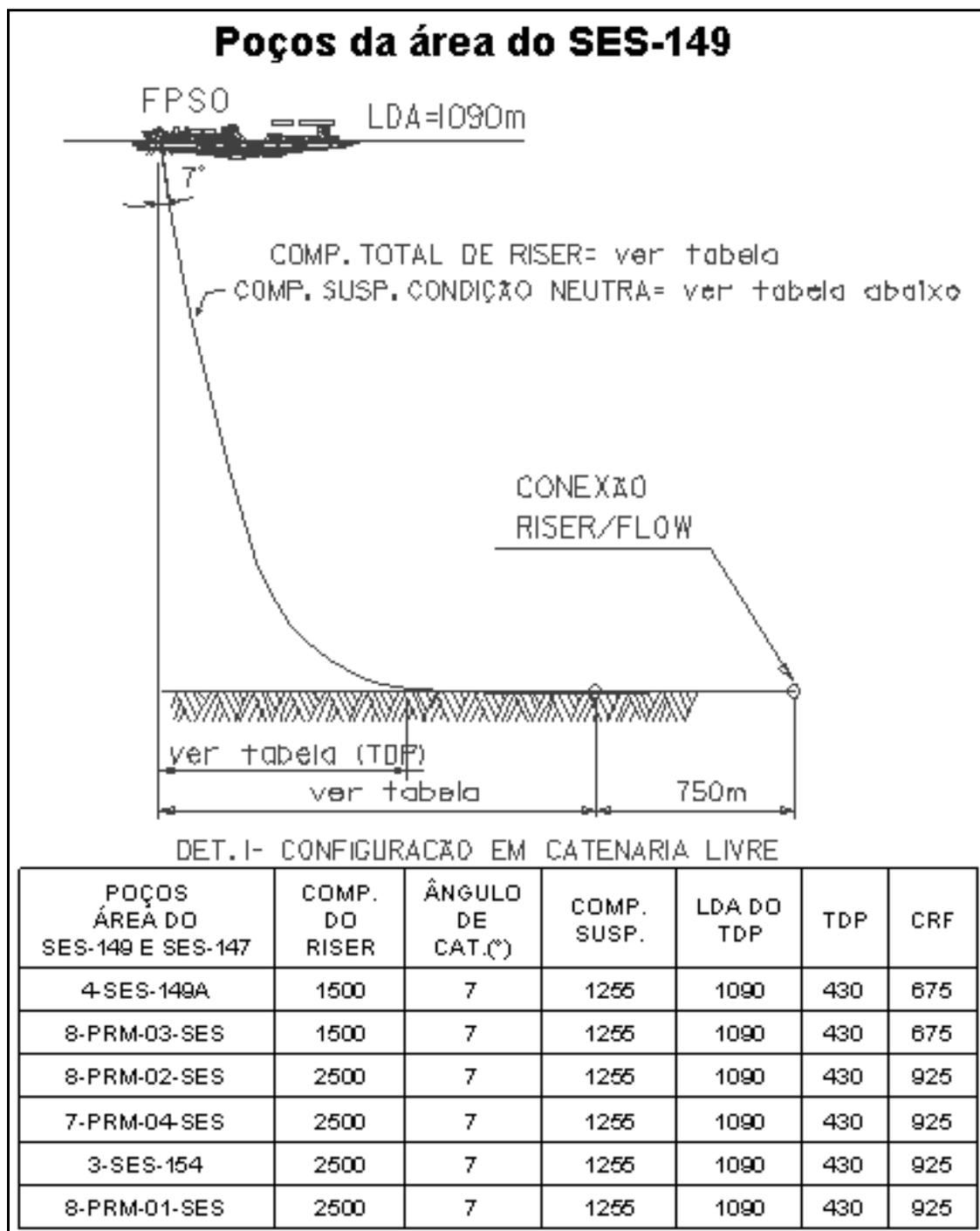
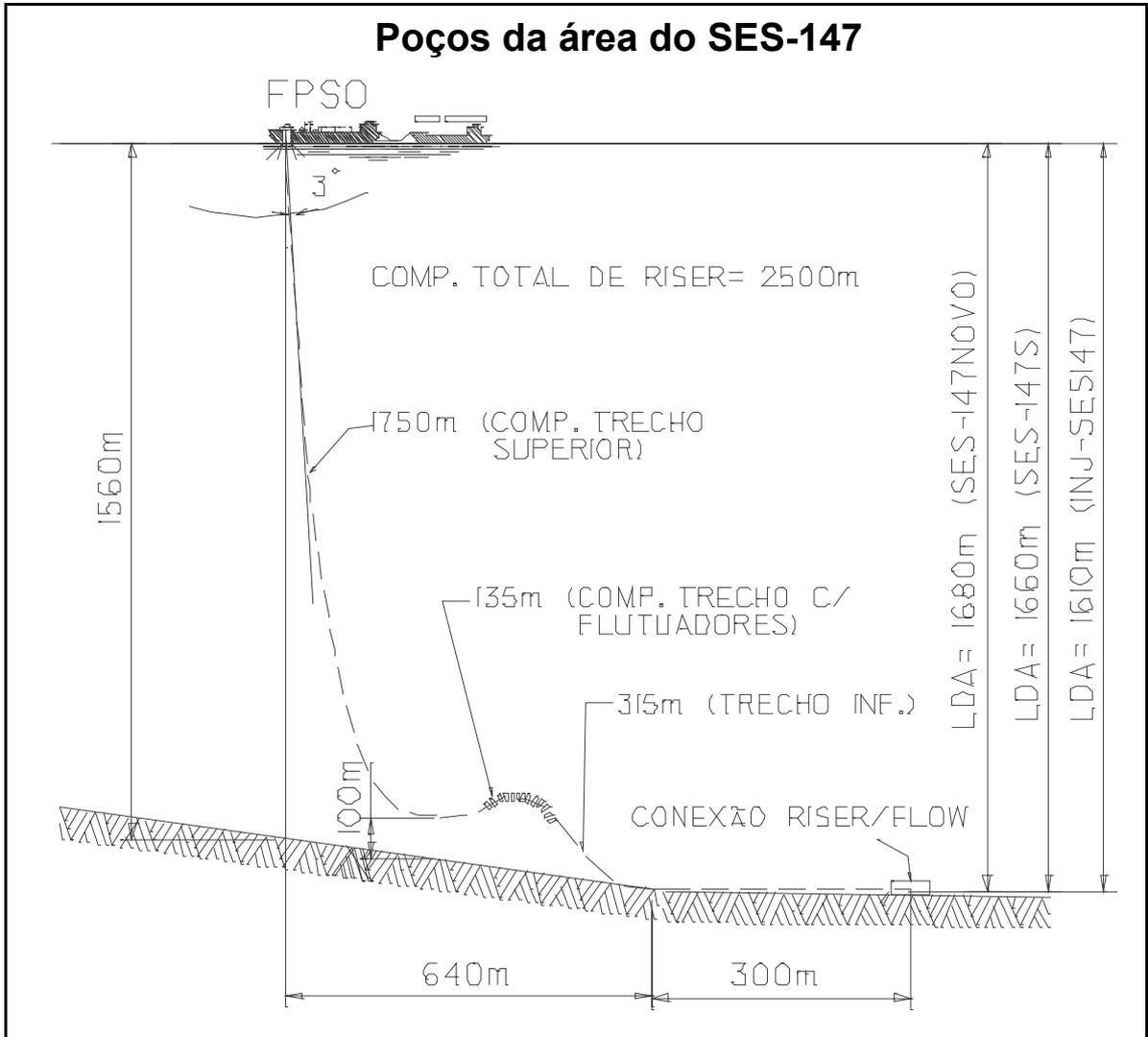


Figura II.2.4.2- 8 - Configuração para a área do 4- BRSA-189 A / 3 – BRSA –252.

Configuração de lançamento no projeto da área sul, do 1-BRSA-178, com ângulo da catenária de 3°:

A configuração de projeto das catenárias para lançamento nas imediações do FPSO será em *LAZY WAVE* como ilustrada na **Figura II.2.4.2-9**.



**Figura II.2.4.2- 9 - Configuração para a área do 1-BRSA – 178.**

## C) DESCRIÇÃO DA UNIDADE DE PRODUÇÃO

A Unidade Marítima do tipo *Sevan Stabilized Platform* - SSP é de forma circular, apresentando os mesmos princípios de estabilidade de uma embarcação tipo navio. A denominação SSP - 300 refere-se ao tamanho do caso da SSP, capaz de armazenar 300.000 barris de petróleo. A **Figura II.2.4.2-10** ilustra a UM SSP-Piranema.



**Figura II.2.4.2- 10** - Unidade Marítima *Sevan Stabilized Platform* – SSP Piranema.

A SSP é mais larga do que a sua altura, com um calado operacional tipicamente menos que um terço de seu diâmetro. A sua forma circular dispensa a unidade da necessidade de mudanças de aproamento, uma vez que as forças ambientais encontram a mesma resistência hidrodinâmica de casco, não importando a direção de onde estão incidindo.

Conseqüentemente, a SSP não precisa de *turrets* nem de *swivels*, para receber o fluxo de óleo e gás proveniente dos poços em produção. Ela possui ainda a opção de receber os *risers* através de uma abertura no casco, enquanto mantém um sistema de ancoragem externo fixo, reduzindo assim substancialmente os custos de investimento e de manutenção decorrentes da opção de *turret-swivel*, além de com isso, facilitar o arranjo de fundo e permitir a utilização de um grande número de *risers*.

A SSP- Piranema possui importantes características de segurança como o duplo-casco, que permite lastro segregado e reforço estrutural. A grande simetria de forma é também responsável pela modularidade e distribuição das tensões do casco, evitando concentração de pontos e fadiga. O resultado é que o casco pode ser construído com um pequeno número de módulos diferentes e apresentar uma densidade de aço estrutural menor, o que traduz em menores custos e tempo de construção.

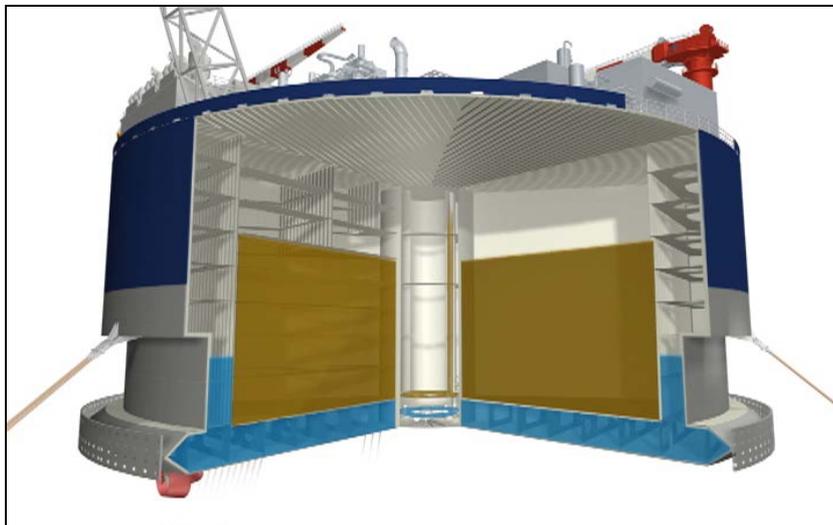
A SSP não apenas oferece todas as vantagens de um casco típico de navio- como um grande volume de armazenamento, grandes capacidades de carga e espaço de convés – mas possui também oferece acesso a todos os tanques (de óleo e lastro) a partir de uma posição central, reduzindo substancialmente a necessidade de tubulação e de cabeamento.

As principais características da Unidade Marítima SSP-Piranema são apresentadas abaixo.

Comprimento total:	65,15 m
Largura total:	64,3 m
Diâmetro do casco:	60,0 m
Altura:	27,0 m
Calado máximo:	18,0 m
Calado mínimo:	11,0 m
Deslocamento máximo	54.276 t

Deslocamento mínimo:	33.730 t
Peso do casco:	7.000 t
Máxima capacidade de carga:	5.000 t
Capacidade máxima de produção de óleo cru:	30.000 BOPD <sup>a</sup>
Capacidade de compressão de gás:	2.400.000 Mm <sup>3</sup> /d
Capacidade de compressão de gás em <i>stand by</i> :	1.200.000 Mm <sup>3</sup> /d
Capacidade máxima de injeção de gás:poço:	1.000.000 Mm <sup>3</sup> /d
Capacidade mínima de injeção de gás:poço:	100.000 Mm <sup>3</sup> /d
Pressão de injeção de gás:	284,4 bar
Quantidade esperada de água produzida:	Nenhuma
Capacidade de descarga:	2.100 m <sup>3</sup> /h

As **Figuras II.2.4.2- 11 e II.2.4.2-12** ilustram o tipo de casco e operação offloading do SSP – Piranema.



**Figura II.2.4.2- 11 - Estrutura de Casco Duplo do SSP – Piranema.**



*Figura II.2.4.2- 12 - SSP-300 Offloading.*

## **INSTALAÇÕES E CAPACIDADES**

### **Acomodações**

Na Unidade Marítima SSP – Piranema as acomodações são destinadas a atender até 60 pessoas (a média esperada é de 44 pessoas) distribuídas em 04 cabines simples, 12 cabines duplas e 08 cabines quádruplos, situadas na área avante da embarcação. A maioria das acomodações, como as salas de recreação e as lavanderias, possuem janelas que permitem a passagem dos raios de sol.

As acomodações públicas que excedem 20 m<sup>2</sup> possuem um mínimo de 02 portas situadas em seu lado oposto. As portas das acomodações comuns abrirão sempre para o lado de fora. As acomodações agem como um centro da evacuação (refúgio seguro temporário) com acessos diretos ao heliponto, aos botes infláveis e baleeiras.

## **Heliponto**

O heliponto está instalado no alto da área da acomodação com um afastamento de no mínimo 1,50 m ou distância necessária para evitar turbulências em torno dele com possibilidade de operação diurna e noturna. O heliponto possui a forma octagonal, com dimensão de 19,50 metros X 19,50 metros projetado para suportar helicópteros do tipo Super Puma 332L ou similares.

O heliponto possui equipamentos complementares, como baliza do helicóptero, comunicação, rede de segurança, luzes perimétricas (26), luzes de navegação para operação de helicópteros, holofotes (08), rede de amarração, pontos de amarração (06) e equipamentos de proteção de incêndio.

## **Sistema de Óleo Diesel**

O óleo a ser usado na SSP-Piranema como combustível é o óleo diesel marítimo (Marine Diesel Oil - MDO). O sistema é composto por 02 tanques de armazenamento posicionados abaixo da acomodação, sendo que a transferência do óleo diesel é realizada por duas bombas posicionadas na maquinaria junto ao tanque de diesel.

Um sistema apropriado de filtração do MDO será instalado para operação do gerador do porto e das turbinas a gás. A fim de manter o MDO limpo, um sistema separador será instalado.

## **Sistema de Drenagem**

As instalações da UM SSP-Piranema contarão com três sistemas de drenos independentes. Dois sistemas referem-se aos drenos das áreas classificadas, sendo um sistema do tipo fechado e se refere à drenagem dos processos da SSP-Piranema, o outro sistema é do tipo aberto e refere-se à coleta de derrames de hidrocarbonetos e produtos químicos (bandeja de gotejamento instalada para cada equipamento). Os líquidos dos sistemas de drenagem, contendo

BIOMONITORAMENTO E MEIO AMBIENTE

hidrocarbonetos ou água oleosa serão alinhados para o tanque de óleo (slop tank). Nesse tanque, o óleo será separado da água, sendo recuperado e enviado novamente para a planta de processo.

O terceiro sistema de drenagem atenderá aos pontos onde não existe a possibilidade de contaminação com óleo, possibilitando assim a drenagem de água de chuva a serem encaminhadas diretamente para o mar através dos embornais.

### **Sistema de Comunicação**

Os equipamentos de comunicação estão de acordo com o Sistema Global de Emergência e Segurança Marítimas (Global Maritime Distress and Safty System – GMDSS), IMO MODU, SOLAS e outros padrões internacionais. A UM SSP Piranema não possui Sala de Rádio. As comunicações principais de rádio são integradas a Sala de Controle Central que possui uma Sala de Controle de Emergência (Emergency Control Room – ECR) integrada a ela.

O sistema de Comunicação Pública/Alarme Geral – PA/GA está instalado para funcionar como um sistema de alerta geral da emergência distribuindo os alarmes da emergência, mensagens da emergência, anúncios gerais e chamadas da zona. Este sistema é constituído de autofalantes localizados em toda a Unidade Marítima para facilitar os anúncios públicos e sinais de alarme de emergência.

A iniciação destes sinais de alarme será feita pelo Sistema de Detecção de Incêndio e Gás e Sistema de Parada de Emergência da Unidade Marítima (*Emergency Shutdown System – ESS*). Os alarmes são acionados de forma audíveis e visuais (balizas amarelas da intensidade elevada), e são acompanhados geralmente com uma mensagem de emergência usando do painel de acesso da PA/GA. O sistema PA/GA é mantido por uma fonte ininterrupta de energia (Uninterrupted Power Supply – UPS). Os principais equipamentos que contemplam o sistema de comunicação são:

- Inmarsat, telefone, fax;
- Sistema automático de telefone;
- Sistema de recepção de som;
- Sistema público endereçado;
- Telefone de rádio VHF com um (1) receptor de relógio;
- Sistema de comunicação UHF portátil a bordo com 02 repetidores, 01 estação fixa e 06 transceptores portáteis;
- Sistema de rádio para operação com helicópteros;
- Antena fixa de rádio (113 – 135 MHz);
- PC network.

## **D) DESCRIÇÃO DAS OPERAÇÕES DE INTERVENÇÃO**

Com relação à produção, não está prevista a reintervenção nos poços de Piranema, pois a composição das colunas de produção e injeção são dimensionadas para durar toda a vida útil dos poços.

A reintervenções são passíveis de ocorrer em caso de queda de produção ou redução na injeção de gás fora das curvas previstas. Nesse caso, as intervenções são realizadas obrigatoriamente por um Navio Sonda, com posicionamento dinâmico a exemplo da NS-18 ou similar.

Todo Navio Sonda com posicionamento dinâmico possui dispositivos de segurança submarinos, incluindo o BOP ( Blowout Preventer) que permite intervir no poço de forma segura. Em caso de condições marítimas adversas, esse dispositivo permite também a desconexão do navio, deixando o poço fechado e seguro.

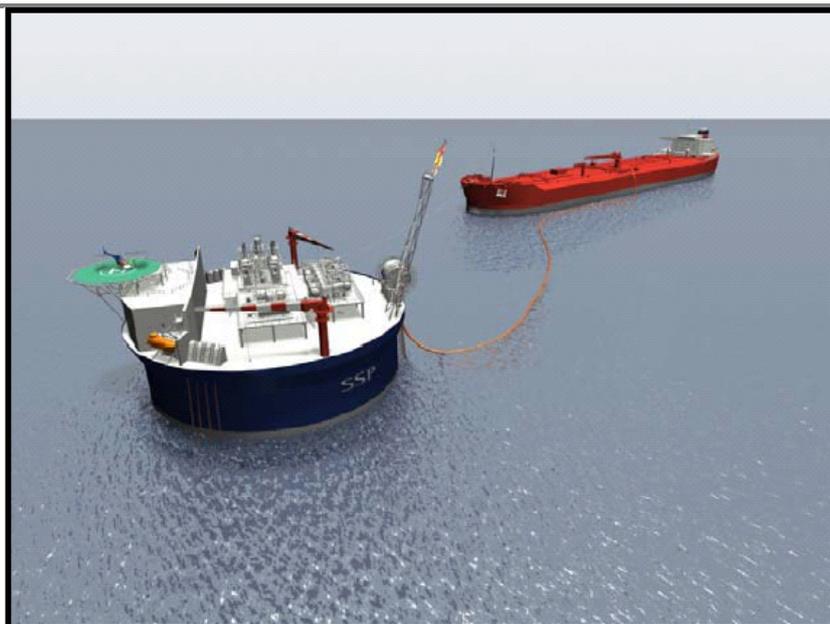
Nesses reintervenções será utilizado também um fluido de completação base água adensada com Na Cl, com densidade suficiente para manter a pressão hidrostática do fluido sempre maior que a pressão da formação. O fluido de

completação é considerado, junto com o BOP, uma barreira de segurança durante as reintervenções.

## **E) DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS PARA ESCOAMENTO E TRANSFERÊNCIA**

O escoamento da produção de óleo será feito por Navios Aliviadores com porte bruto de até 45.000 dwt, atracados *in-tandem* ao SSP-Piranema. O alívio da produção deverá ocorrer a cada 5 dias (no pico da produção). A unidade estará preparado para passar um cabo de amarração através de mangotes com medição da vazão simultânea em ambos os navios para fim de detecção de vazamentos. O processo ocorrerá da maneira já padronizada pela Petrobras para os FPSOs em operação.

O óleo tratado e estabilizado proveniente dos separadores atmosféricos e temporariamente armazenados nos tanques da embarcação, será transferido para o navio aliviador, através de motobombas. A Unidade será capaz de transferir 300.000 bbl para o navio aliviador em um período inferior a 24 horas. O sistema de transferência de óleo contará com bombas reservas de cargas visando permitir manutenção da continuidade do processo de transferência. A **Figura II.2.4.2-13** ilustra a transferência da produção.



*Figura II.2.4.2- 13 – Imagem ilustrativa da operação de transferência da produção.*

## **F) DESCRIÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS ASSOCIADOS E DECORRENTES**

A SSP –Piranema será inicialmente ancorada na área Norte do Campo, em lâmina d'água de 1.090m, e depois relocada para a área sul, em 1.260 m LDA. O sistema de coleta envolve três poços produtores na área norte (4-SES-149 A; 7-PRM-04-SES; 3-SES-154) e dois poços produtores na área sul (Fase 2). O sistema de injeção de gás consiste de 3 poços na área norte e 1 poço na área sul, também verticais. Todos os poços serão satélites e estarão interligados ao SSP Piranema, através de um *bundle* de linhas. As árvores de natal molhadas (ANM) serão instaladas em lâminas d'água (LDA) que variam de 1.160 metros a 1.680 metros.

## **Linhas**

O conjunto de linhas entre os poços produtores e o FPSO é composto de linha de produção de 4”, linha de serviço de 4” e umbilical eletro-hidráulico (9+3F+CE).

As especificações das linhas flexíveis e umbilicais a serem empregados neste projeto serão definidas a partir das características dos fluidos que serão escoados, tempo de vida útil considerado no projeto (11 anos) e análises desenvolvidas pelos fornecedores de linhas flexíveis, seguindo premissas das especificações técnicas fornecidas pela Petrobras, quais sejam:

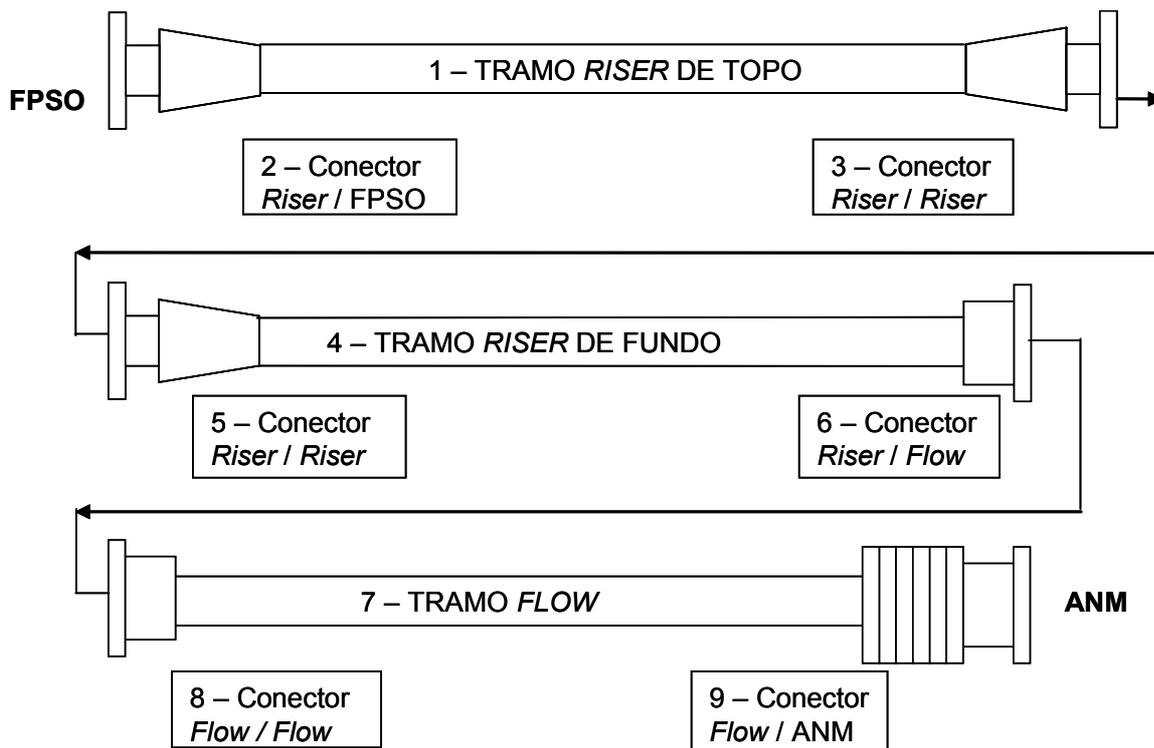
Requisitos de qualificação das linhas flexíveis:

- Análise estrutural das linhas flexíveis;
- Análise de tensão / compressão das linhas;
- Análise de comprimento dos *risers*;
- Análise de ancoragem das linhas;
- Análise de fadiga dos *risers*
- Análise dos acessórios

O arranjo submarino usou como premissa que as linhas serão lançadas singelas, sem cruzamentos, sendo função da disposição das saídas nas ANMs dos poços (produção à direita, umbilical no centro e serviço à esquerda). As linhas utilizadas na área do 4-SES-149 A; 7-PRM-04-SES; 3-SES-154 serão, posteriormente, reaproveitadas, e desta forma, os tramos dos poços envolvidos na fase 1 do projeto deverão ter dimensão suficiente para aplicação na fase 2.

## Linhas de Produção e Serviço

Os desenhos esquemáticos apresentados a seguir (**Figura II.2.4.2-14**) classificam os tramos das linhas flexíveis (tramo *riser* e *flow*) e caracterizam os flanges de ligação entre os tramos a serem utilizados nas duas fases de projeto.



**Figura II.2.4.2- 14 - Composição esquemática das linhas entre a UM SSP – Piranema e a ANM.**

As especificações das linhas e conectores de extremidade (*end-fittings*) a serem adotados nos *bundles* dos poços produtores e injetores são detalhadas nas Tabelas II.2.4.2 –2 a Tabela II.2.4.4 a seguir.

**Tabela II.2.4.2- 2 - Linhas de produção de 4' dos poços produtores para a SSP-Piranema.**

Item	Descrição	Tipo	Especificação
1	RISER (PRODUÇÃO) DE TOPO DE 4" ISOLADO com TEC<2W/m.°K	RISER	3000psi, LDA de 2000m
2	CONECTOR DE TOPO (FPSO/RISER)	FLANGE	4 1/16" - API 17SS – 5.000psi - BX-155
3	CONECTOR DE FUNDO (RISER/RISER)	FLANGE	4 1/16" - API 17SS – 5.000psi - BX-155
4	RISER (PRODUÇÃO) DE FUNDO DE 4" ISOLADO com TEC<2W/m.°K	RISER	3000psi, LDA de 2000m
5	CONECTOR INTERM. SUP. (RISER/RISER)	FLANGE	4 1/16" - API 17SS – 5.000psi - BX-155
6	CONECTOR DE EXTREMIDADE (RISER/FLOW)	FLANGE	4 1/16" - API 17SS – 5.000psi - BX-155
7	FLOWLINE DE PRODUÇÃO 4" ISOLADO com TEC<2W/m.°K	FLOW	3000psi, LDA de 2000m
8	CONECTOR DE EXTREMIDADE (FLOW/FLOW)	FLANGE	4 1/16" - API 17SS – 5.000psi - BX-155
9	CONECTOR DE EXTREMIDADE (FLOW/ANM)	FLANGE	7 1/16" - API 17SS – 5.000psi - BX-156

**Tabela II.2.4.2- 3 - Linhas de serviço de 4' dos poços produtores para a SSP-Piranema.**

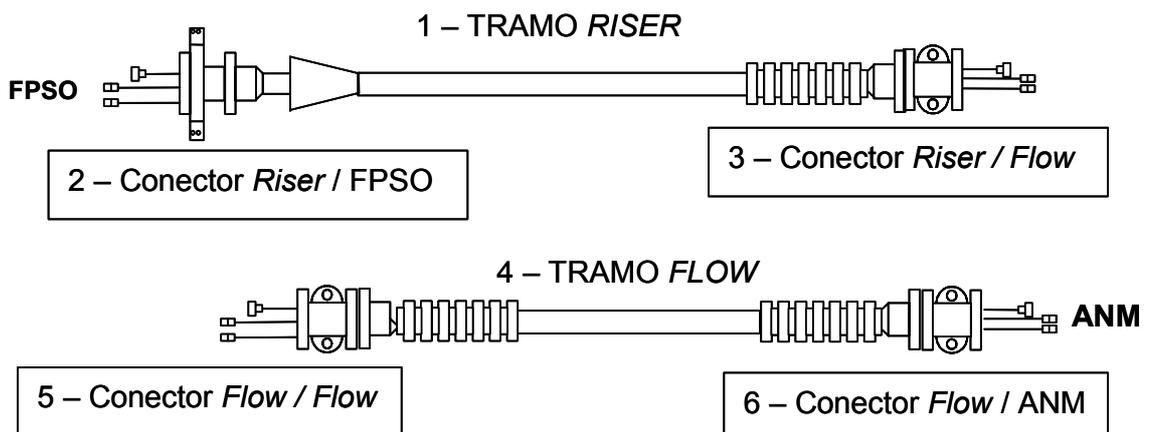
Item	Descrição	Tipo	Especificação
1	RISER (SERVIÇO) DE TOPO DE 4"	RISER	3000psi, LDA de 2000m
2	CONECTOR DE TOPO (FPSO/RISER)	FLANGE	4 1/16" - API 17SS – 5.000psi - BX-155
3	CONECTOR DE FUNDO (RISER/RISER)	FLANGE	4 1/16" - API 17SS – 5.000psi - BX-155
4	RISER (SERVIÇO) DE FUNDO DE 4"	RISER	3000psi, LDA de 2000m
5	CONECTOR INTERM. SUP. (RISER/RISER)	FLANGE	4 1/16" - API 17SS – 5.000psi - BX-155
6	CONECTOR DE EXTREMIDADE (RISER/FLOW)	FLANGE	4 1/16" - API 17SS – 5.000psi - BX-155
7	FLOWLINE DE SERVIÇO 4"	FLOW	3000psi, LDA de 2000m
8	CONECTOR DE EXTREMIDADE (FLOW/FLOW)	FLANGE	4 1/16" - API 17SS – 5.000psi - BX-155
9	CONECTOR DE EXTREMIDADE (FLOW/ANM)	FLANGE	4 1/16" - API 17SS – 5.000psi - BX-155

**Tabela II.2.4.2- 4 - Linhas de injeção de gás dos poços injetores para a SSP-Piranema.**

Item	Descrição	Tipo	Especificação
1	RISER (SERVIÇO) DE TOPO DE 4"	RISER	5.000psi, LDA de 2000m
2	CONECTOR DE TOPO (FPSO/RISER)	FLANGE	4 1/16" - API 17SS – 5.000psi - BX-155
3	CONECTOR DE FUNDO (RISER/RISER)	FLANGE	4 1/16" - API 17SS – 5.000psi - BX-155
4	RISER (SERVIÇO) DE FUNDO DE 4"	RISER	5.000psi, LDA de 2000m
5	CONECTOR INTERM. SUP. (RISER/RISER)	FLANGE	4 1/16" - API 17SS – 5.000psi - BX-155
6	CONECTOR DE EXTREMIDADE (RISER/FLOW)	FLANGE	4 1/16" - API 17SS – 5.000psi - BX-155
7	FLOWLINE DE SERVIÇO 4"	FLOW	5.000psi, LDA de 2000m
8	CONECTOR DE EXTREMIDADE (FLOW/FLOW)	FLANGE	4 1/16" - API 17SS – 5.000psi - BX-155
9	CONECTOR DE EXTREMIDADE (FLOW/ANM)	FLANGE	7 1/16" - API 17SS – 5.000psi - BX-156

## Umbilicais

Os desenhos esquemáticos apresentados a seguir (**Figura II.2.4.2-16**) classificam os tramos dos umbilicais de produção e injeção e caracterizam os flanges de ligação entre os mesmos.



**Figura II.2.4.2- 15** - Composição esquemática dos umbilicais entre a SSP-Piranema e ANM .

## Técnicas Utilizadas para Lançamento de Linhas

Para a execução do lançamento das linhas será utilizada uma das embarcações contratadas, do tipo LSV (*Laying Vessel Support*) que são o *Sunrise 2000* ou o *Seaway Condor*, sob contrato de longa duração com a PETROBRAS, que possuem capacidade de carga suficiente para atender ao projeto de Piranema. Eles são equipados com sistema de posicionamento dinâmico além de sistemas de tensionadores lineares especialmente projetados para suportar as cargas induzidas durante o lançamento das linhas. Outros equipamentos auxiliares estão instalados nestas embarcações para auxiliar nas manobras de convés (guindastes e guinchos), inspeção submarina (ROV), medidores de correnteza/ventos e sistemas de posicionamento via satélite / hidroacústico / microondas. Estas embarcações possuem capacidade de carga para o

lançamento simultâneo de até três linhas cheias d'água em uma lâmina d'água de até 2.000 metros. A **Figura II.2.4.2-16** ilustram a embarcação *Sunrise 2000* e a **Figura II.2.4.2-17** o *Seaway Condor*, capacitadas para este tipo de intervenção.



**Figura II.2.4.2- 16 - Embarcação Sunrise 2000.**



**Figura II.2.4.2- 17 - Embarcação Seaway Condor.**

O lançamento das linhas será feito de acordo com as principais etapas descritas a seguir.

### ***Carregamento em Vitória***

A embarcação de lançamento terá uma base de apoio localizada na cidade de Vitória, estado do Espírito Santo, que servirá para o carregamento das linhas flexíveis. Estas linhas serão entregues ao navio com todos os certificados de fabricação e teste da integridade de suas estruturas, devidamente comprovados por uma entidade certificadora.

Os MCVs (Módulos de Conexão Vertical – estruturas submarinas) e equipamentos auxiliares, bem como a ferramenta de descida e a base de teste, também serão recebidos a bordo do navio durante o carregamento das linhas na cidade de Vitória.

### ***Navegação para o Campo de Piranema***

Durante a navegação do navio de Vitória para o Campo de Piranema visando a preparação do lançamento da primeira linha ou umbilical, serão realizados testes de funcionamento do MCV e conexão do mesmo às linhas flexíveis e umbilical de controle. Os preparativos serão feitos no convés de lançamento ou na mesa de trabalho do sistema de lançamento vertical (VLS), dependendo da linha ou umbilical que estiver sendo preparado para lançamento.

### ***Descida do Módulo de Conexão Vertical – MCV juntamente com as linhas***

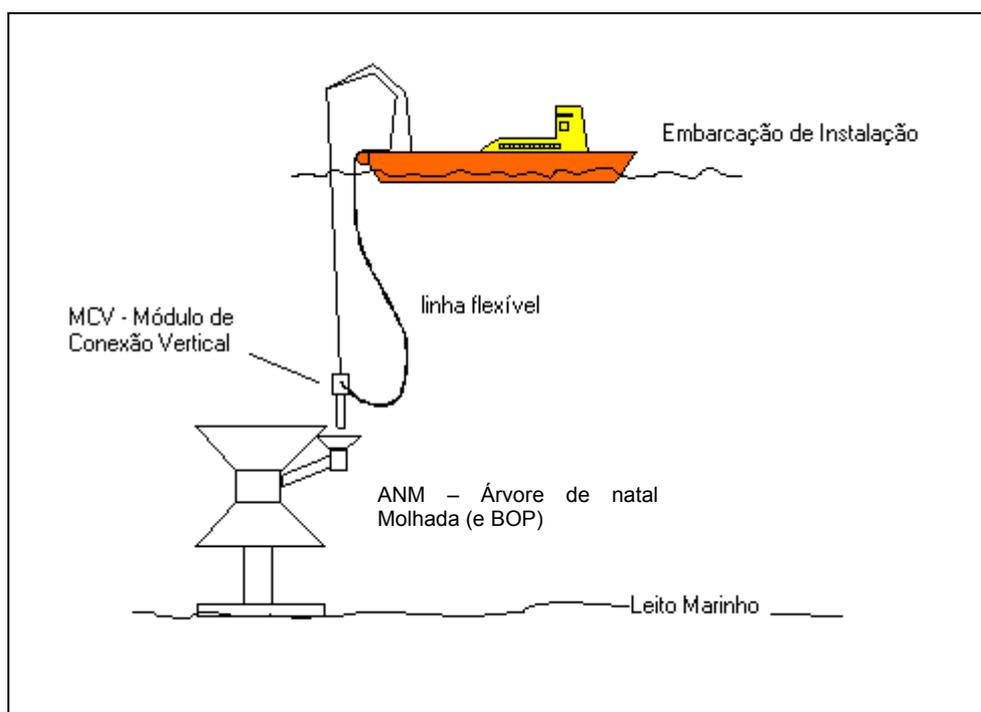
De forma a preservar a integridade das estruturas das linhas a serem lançadas, são estabelecidas condições limites das operações de instalação, referentes a vento, mar e correnteza, que deverão ser verificadas antes do início da operação de lançamento. A conexão (*pull-in*) das linhas flexíveis às ANMs será, como regra geral, com CVD (Conexão Vertical Direta) de primeira extremidade no poço e segunda extremidade no FPSO.

Antes da descida, a linha flexível é conectada ao MCV e a conexão é testada com nitrogênio a fim de comprovar a integridade da mesma.

A descida do MCV será realizada com o auxílio de guinchos e um guindaste sendo monitorada através do ROV (**Figura II.2.4.2-18**). Próximo ao fundo, o MCV será aproximado lentamente da ANM, passo a passo, até o seu acoplamento ser feito no *hub* da ANM.

Após o acoplamento do MCV na estrutura submarina, o mesmo será travado e a conexão testada através do sistema hidráulico do ROV (*Hot-Stab*).

Após os testes, a lingada de descida do guincho será desconectada e recolhida até a superfície, juntamente com a ferramenta de descida.



**Figura II.2.4.2- 18 - Ilustração do procedimento de instalação da linha de fluxo juntamente com MCV.**

### **Lançamento em direção ao SSP-Piranema**

Para o lançamento serão verificadas as coordenadas da posição neutra do FPSO e das coordenadas do poço a ser interligado. De posse destes dados, dar-se-á início à operação de lançamento seguindo a rota planejada e executando as conexões intermediárias entre as linhas quando necessário (utilizando equipamento especializado). Durante o lançamento serão monitoradas as cargas de tração, os ângulos de saída da linha do navio (ângulo do topo da catenária) e as condições meteorológicas.

Devido à limitação fabril de comprimento de cada trecho das linhas são necessários conectores especiais de extremidades para união de um tramo a outro, a fim de completar o comprimento total da linha para interligação do FPSO ao poço. Estas conexões intermediárias das linhas flexíveis serão testadas com nitrogênio para comprovar a sua integridade. As conexões intermediárias dos umbilicais serão sujeitas a um teste de pressão para comprovar a integridade das mesmas.

### **Transferência do Riser para o FPSO (Pull-in)**

No término do lançamento, a extremidade final do trecho *riser* da linha flexível será preparada para transferência para o FPSO.

O navio aproxima-se da UEP em preparação para transferência do *riser*. Será transferido o cabo principal (cabo de *Pull-in*) da UEP para a embarcação LSV através de um cabo mensageiro.

Após o cabo principal ser conectado ao *riser* a bordo do LSV, este irá começar o “pegamento” do *riser* dentro d’água. Realiza-se a descida do *riser* monitorada pelo ROV até gradualmente executar a transferência da carga do LSV para o cabo principal do guincho de *pull-in* da UEP.

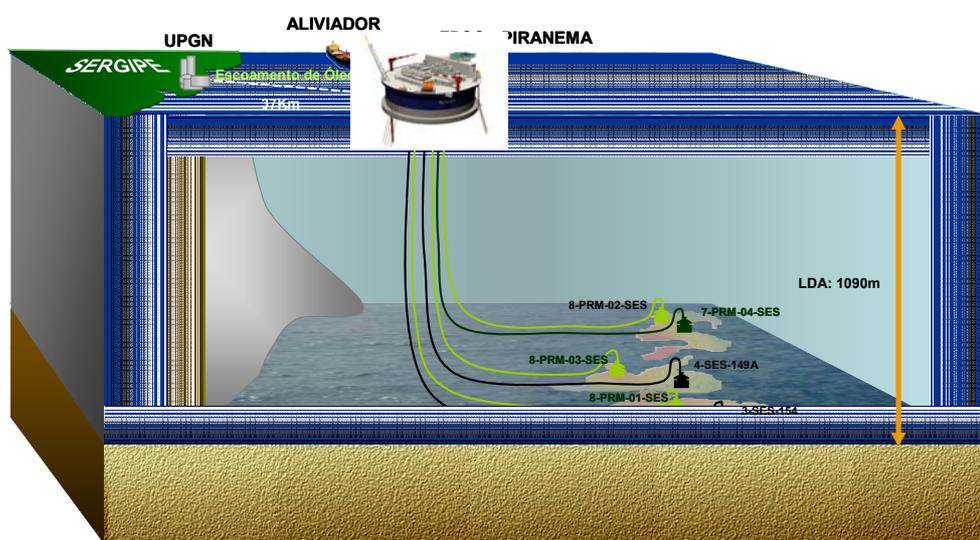
Após a transferência do *riser* para o cabo da UEP, o cabo do LSV será desconectado e recolhido até a superfície.

As operações de *pull-in* são finalizadas com o içamento dos *risers* de todas as linhas flexíveis pelo guincho do UEP, cuja capacidade máxima de içamento de carga é de 350 toneladas.

### **Trabalhos Complementares**

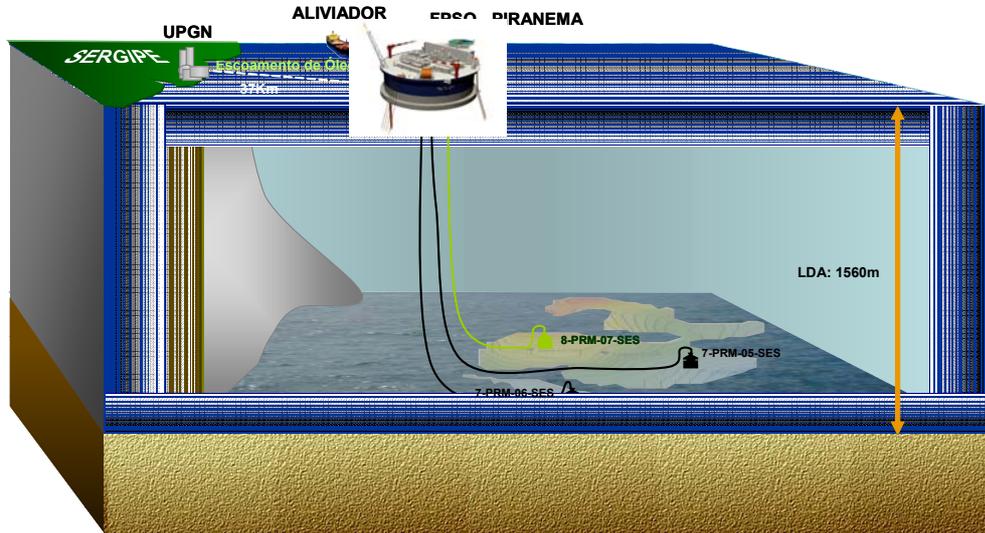
Após o *pull-in* do *riser* ao FPSO, serão realizadas a interligação do cabo elétrico do umbilical de controle e uma inspeção para confirmar a posição final da linha no fundo do mar, bem como a configuração final da catenária da linha na UEP.

O lançamento das linhas e risers na Etapa 1 das atividades de Produção no Campo de Piranema apresentará a configuração apresentada na **Figura II.2.4.2-19**.



**Figura II.2.4.2- 19 - Posicionamento do SSP - Piranema e ligação com os poços da Fase 1.**

O lançamento das linhas e risers na Etapa 2 das atividades de Produção no Campo de Piranema apresentará a configuração ilustrada na **Figura II.2.4.2-20**.



**Figura II.2.4.2- 20 - Posicionamento do SSP-Piranema e ligação com os poços da Fase 2.**

Para a atividade de ancoragem, encontra-se prevista a utilização das embarcações apresentadas no **Quadro II.2.4.2-5**.

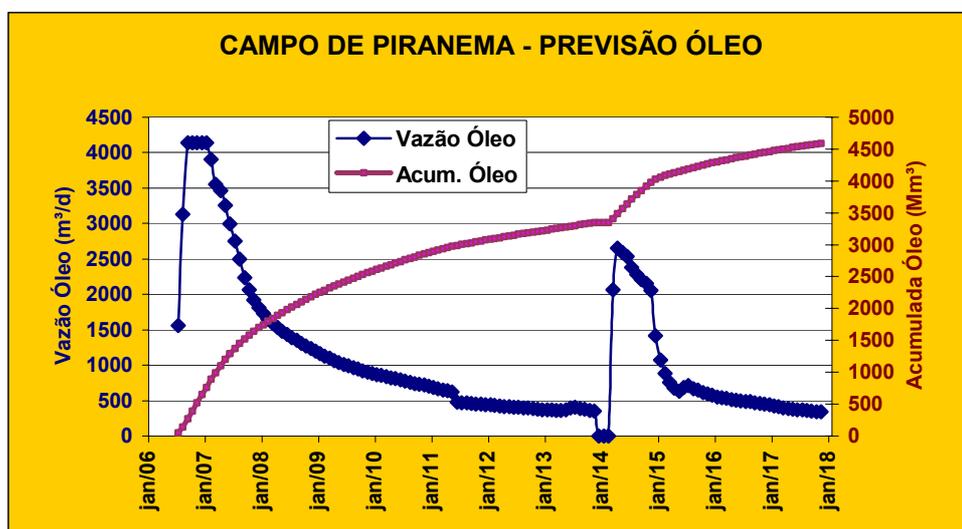
**Quadro II.2.4.2- 5 - Embarcações a serem utilizadas na atividades de ancoragem da UM SSP – Piranema.**

Operação	AHTS*
Recebimento e armazenamento e testes dos materiais	Maersk Boulder
Fase 1: Pré lançamento dos torpedos e espera do gancho KS	Maersk Boulder Far Santana Normand Borg
Fase 2: Conexão das linhas de ancoragem	Maersk Boulder Far Santana Normand Borg Dois AHTS's para posicionamento da SSP-Piranema na locação.

AHTS Anchor Handling Tug Supply – (rebocador de suporte de ancoragem) com posicionamento dinâmico e uma embarcação de operação com Remotelly Operated Vehicle – ROV a bordo.

## G) CURVA DE PRODUÇÃO DE ÓLEO E GÁS

Com a implantação das Etapas e 01 e 02 da atividade, a previsão de produção de óleo e gás no campo de Piranema é apresentada nas **Figuras II.2.4.2- 21 e Figuras II.2.4.2-22** Na primeira Etapa no ano de 2006, a vazão dos poços 4-SES-149 A e 3-SES-154 o pico de produção é estimado em cerca de 4140 m<sup>3</sup> diários, decaindo progressivamente até o ano de 2014, quando será iniciada a segunda Etapa com o poço 1-SES-147, cuja vazão estimada é próxima de 3000 m<sup>3</sup> diários, decaindo até o ano de 2017. A previsão de produção de gás é de cerca de 2000 MM<sup>3</sup>/dia.



**Figura II.2.4.2- 21 - Curva de Previsão de óleo no Campo de Piranema.**

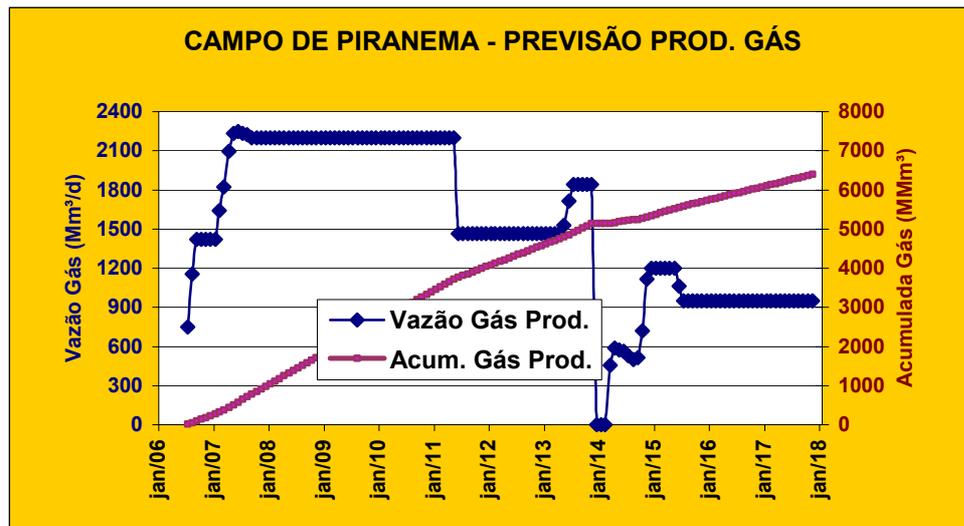


Figura II.2.4.2- 22 - Curva de Previsão de gás no Campo de Piranema.

## H) CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA, FÍSICA-QUÍMICA E TOXICOLÓGICA DAS SUBSTÂNCIAS DE DESCARGA

Água produzida: Não é prevista a produção de água produzida.

ii) Óleo produzido: Os testes serão realizados após o início da produção no Campo.

iii) Testes de estanqueidade: Testes a serem realizados após a construção do USS-Piranema.

## I) CARACTERIZAÇÃO DA ÁGUA PRODUZIDA

Não encontra-se prevista a produção de água.

## J) LAUDOS TÉCNICOS

Não encontra-se prevista a produção de água.

## K) CARACTERIZAÇÃO DAS EMISSÕES

Na atividade de Produção e Escoamento de Petróleo de Campo de Piranema, serão gerados resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas.

### Resíduos sólidos

A Tabela II.2.4.2-5 apresenta os principais tipos de resíduos sólidos a serem gerados na SSP – Piranema. São apresentadas sua classificação, armazenagem temporária, local onde serão gerados, quantidades e disposição final.

**Tabela II.2.4.2- 5 - Resíduos sólidos gerados na Unidade SSP – Piranema.**

Tipo de Resíduos	Classificação (ABNT NBR 10.004/20004)	Armazenamento temporário na UM	Local de Geração	Quantidade (gerada /mês)	Disposição final
Baterias industriais isentas de eletrólitos	Classe I	Sacos, e estes em tambores metálicos identificados, com tampa e cintados	Área de Utilidades e manutenção elétrica	Indefinido	Reciclagem
Bombonas plásticas vazias	Classe I	Caçambas ou <i>big-bags</i> identificados	Área de utilidades, manutenção mecânica e laboratório	230 kg	Reciclagem após descontaminação
Borras oleosas	Classe I	Tambores metálicos identificados, revestidos com plástico de alta resistência, com tampa hermética e cintados	Área de processo, manutenção mecânica e da limpeza de tanques	180 kg	Aterro Industrial
Cartuchos de impressora/ copiadora	Classe I	Sacos plásticos e identificados	Sala de controle, escritório e almoxarifado	10 unidades	Reciclagem
Embalagens metálicas	Classe II B	Caçambas ou <i>big-bags</i> identificados	Utilidades, manutenção mecânica e cozinha	300 kg	Reciclagem
Embalagens plásticas	Classe II B	Caçambas ou <i>big-bags</i> identificados	Utilidades, manutenção mecânica, laboratório e cozinha	150 kg	Reciclagem
Filtros de óleo	Classe I	Tambores metálicos identificados, revestidos com plástico de alta resistência, com tampa hermética e cintados	Área de utilidades	Indefinido	Incineração

Continua

Continuação – Tabela II.2.4.2-5

Tipo de Resíduos	Classificação (ABNT NBR 1004/20004)	Armazenamento temporário na UM	Local de Geração	Quantidade (gerada /mês)	Disposição final
Lâmpadas fluorescentes	Classe I	Caixas de papelão e identificados	Toda a UM	15 unidades	Reciclagem com recuperação dos vapores, vidros e metais
Latas de alumínio	Classe II B	Caçambas ou <i>big-bags</i> identificados	Cozinha, escritório e camarotes com frigobar	10 kg	Reciclagem
Latas de flandres	Classe II B	Caçambas ou <i>big-bags</i> identificados	Cozinha	10 kg	Reciclagem
Lixo comum	Classe II B	Caçambas ou <i>big-bags</i> identificados	Toda a unidade	600 kg	Incineração a bordo
Lixo Hospitalar	Classe I	Segregados de acordo com suas características, em sacos ou recipientes impermeáveis, resistentes à punctura, ruptura e vazamentos	Enfermaria	3 kg	Vala séptica
Madeiras	Classe II B	Caçambas ou <i>big-bags</i> identificados	Área de utilidades e cozinha	50 kg	Reutilização
Óleos lubrificantes utilizados	Classe I	Tambores metálicos identificados, revestidos com plástico de alta resistência, com tampa hermética e cintados	Área de utilidades, manutenção mecânica e equipamentos da planta de processo de óleo e gás	0,3 m <sup>3</sup>	Reciclagem incorporando ao processo produtivo
Papéis e papelões não contaminados	Classe II B	Armazenados em sacos plásticos e identificados	Sala de controle, escritório e almoxarifado	60 kg	Reciclagem
Resíduos contaminados com óleo	Classe I	Tambores metálicos identificados, revestidos com plástico de alta resistência, com tampa hermética e cintados	Área de utilidades, processo e manutenção	280 kg	Aterro Industrial
Resíduos orgânicos de alimentação	Classe II A	Latões de lixo identificados	Cozinha, refeitório e camarotes com frigobar	250 kg	Trituração com partículas com tamanho inferior a 25 mm e lançamento ao mar
Resíduos químicos	Classe I	Tambores metálicos identificados, revestidos com plástico de alta resistência, com tampa hermética e cintados	Área de utilidades, manutenção mecânica e laboratório	130 litros	Incineração
Sucatas de metais ferrosos e não ferrosos	Classe II B	Caçambas ou <i>big-bags</i> identificados	Toda a UM	300 kg	Reciclagem
Vidros	Classe II B	Sacos plásticos e identificados	Cozinha, refeitório e camarões com frigobar	15 kg	Reciclagem

BIOMONITORAMENTO E MEIO AMBIENTE



\_\_\_\_\_  
Coordenador da Equipe

\_\_\_\_\_  
Técnico Responsável

**Relatório**  
BR /

**Revisão 00**  
07/2005

## **Resíduos Líquidos**

Estima-se que serão gerados cerca de 12 m<sup>3</sup>/dia de efluentes sanitários, considerando-se que as acomodações são destinadas a atender até 60 pessoas (a média esperada é de 44 pessoas) a bordo e considerando-se ainda, uma taxa de geração de 200 litros/pessoa/dia. Os efluentes sanitários gerados serão direcionados para a Unidade de Tratamento de Esgoto, sendo a seguir descartados no ambiente marinho. O sistema de tratamento previsto para operar na Unidade Marítima FPSO SSP-Piranema corresponde a uma planta de tratamento anaeróbico e posterior cloração.

## **Sistema de Coleta, Tratamento e Descarte de Drenagem de Conveses e Águas Oleosas**

As instalações da Unidade Marítima FPSO SSP-Piranema contarão com três sistemas de drenos independentes. Dois sistemas referem-se aos drenos das áreas classificadas, onde os líquidos contendo hidrocarbonetos ou água oleosa são alinhados para o tanque de óleo sujo (*slop*). Nesse tanque o óleo é separado da água, sendo recuperado e enviado novamente para a planta de processo. Um dos sistemas é do tipo fechado que se refere à drenagem dos sistemas de processo e o outro é do tipo aberto que se refere à coleta de derrames de hidrocarbonetos e produtos químicos (bandeja de gotejamento instalada para cada equipamento). O terceiro sistema de drenagem atenderá aos pontos onde não existe a possibilidade de contaminação com óleo, possibilitando assim a drenagem de água de chuva a serem encaminhados diretamente para o mar através dos embornais.

## **Emissões Atmosféricas**

Na Unidade Marítima FPSO SSP-Piranema o gás produzido será preferencialmente recomprimido para reinjeção nos reservatórios, sendo uma parte consumida internamente nos equipamentos da unidade, como os turbo

geradores e os turbo compressores. Gases residuais liberados pelas válvulas de segurança, válvulas de controle de pressão, válvulas de *blowdown*, linhas e outros equipamentos, bem como volumes não consumidos e vazamentos da planta de produção serão coletados e queimados em 2 (dois) sistemas independentes de *Flare*. Um opera a alta pressão (*High Pressure* - HP) e o outro a baixa pressão (*Low Pressure* - LP). Os sistemas operarão simultaneamente para a queima contínua e de emergência. A taxa de fluxo máxima contínua do gás em HP será de 1.800.000 m<sup>3</sup>/dia e para LP será determinada nas simulações de processo, considerando a taxa máxima da produção de óleo cru.

As emissões provenientes do *Flare* são, muito superiores àquelas produzidas pelas demais atividades da Unidade Marítima FPSO SSP-Piranema. Basicamente CO<sub>2</sub> e NO<sub>2</sub> serão emitidos pelo sistema de chamas piloto devido às características de queima completa e com excesso de ar. Durante a operação deverá ser realizado o inventário de emissões atmosféricas de gás exudado (CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub> e SO<sub>x</sub>).

## **L) DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE SEGURANÇA**

### ***Sistema de Combate e Prevenção a Incêndio e Salvatagem***

O sistema de Combate e Prevenção a Incêndio e Salvatagem contempla:

- 04 bombas de incêndio elétricas com capacidade de 350 m<sup>3</sup>/h X 120 mwc e 02 bombas *jockey* com capacidade de 10 m<sup>3</sup>/h x 120 mwc;
- Hidrantes duplos de coluna com abrigos de incêndio e mangueiras, hidrantes simples de parede com abrigos de incêndio e mangueiras;
- Extintores de incêndio portáteis nas áreas das acomodações e em todos os espaços públicos a uma distância entre cada extintor de 15 metros. Nos corredores haverá pelo menos um extintor de incêndio portátil em cada saída;

- Sistema de dilúvio de água operando manualmente por uma válvula abre/fecha fora dos compartimentos e das salas de oxigênio e acetileno;
- Sistema de extinção de espuma;
- Extintores de incêndio de CO<sub>2</sub> localizados na galeria das comportas;
- Sistema do pulverizador de água do mar;

Os equipamentos de salvatagem são constituídos de:

- 02 barcos salva-vidas com sistema de sprinklers e lançamento; localizados em cada lado da unidade de acomodação, no nível da plataforma principal;
- Balsas infláveis sendo 8 x 25 PAX;
- Equipamentos de primeiros socorros de acordo com as regulamentações;

Equipamentos de bombeiros acondicionados em caixas ou gavetas com clara identificação, onde 02 destes kits estão localizados nas proximidades do heliponto com os seguintes equipamentos:

- 02 respiradores;
- 02 lanternas;
- 02 machados de incêndio pequenos;
- 02 roupas protetoras;
- 02 luvas;
- 02 capacetes de incêndio;
- 02 cobertores de incêndio.

Outros equipamentos para atendimento a emergência também estarão nas proximidades do heliponto guardados em gavetas de cor vermelha com os dizeres: “EQUIPAMENTOS DE EMERGÊNCIA DE HELICOPTEROS”.

## ***Sistema de Alarme por Instrumentos a Derrame de Óleo na Unidade SSP-Piranema***

O sistema de alerta automático de derramamento de óleo é composto pelos seguintes equipamentos:

Kit SOPEP – Shipboard Oil Pollution Emergency Plan): Conjunto de materiais e equipamentos para utilização em combate à poluição por óleo nos limites da embarcação exigidos para navios e plataformas flutuantes pela convenção MARPOL 73/78, promulgada no Brasil por meio do Decreto 2.508, de 04.03.1998. Este material destina-se à utilização em incidentes na área física da Unidade Marítima, sendo utilizado imediatamente. Os Kits SOPEP da UM SSP-Piranema estarão localizados dois no deck superior, ao lado de cada guindaste, e um no deck inferior (01).

Sistema Integrado de Controle de Segurança – ICSS: Localizado na Sala de Controle Central, é a interface gráfica do operador com o processo, sistemas e equipamentos da SSP-Piranema, provendo os comandos que permitem paradas de equipamentos, fechamento e abertura de válvulas de segurança e visualização das variáveis de processo e alarmes.

Controlador Lógico Programável –CLP: Responsável pelo controle e intertravamento de segurança de todas as malhas de instrumentos, centralizando todas as informações, que são visualizadas graficamente no ICSS.

Circuito fechado de Televisão – CFTV: Composto por seis câmaras instaladas em áreas estratégicas, tal como o *riser mainfold* e outros, permitindo monitoramento panorâmico da área. Esse sistema pode também ser realizado como detector de vazamento de óleo no mar, pois possui duas câmaras de visor infravermelho operando na faixa de 07 a 14 *microns* e definição de 160 x240 *pixel*.

Sistema de Monitoramento por Instrumentos: Todas as informações de pressão, temperatura, vazão, nível, posição de válvulas (aberta/fechada) referentes aos vasos, separadores, tanques, linhas de transferência, bombas e tubulações são obtidas por meio de instrumentos instalados no campo e enviadas para a CLP, sendo visualizadas no ICSS. A comparação instantânea entre as variáveis medidas e os limites preestabelecidos no CLP permite a tomada de ação de controle automático ou manualmente.

O sistema de alerta conta com o apoio das embarcações que operam na área. A Bacia Sergipe-Alagoas conta com uma frota marítima em operação de apoio, com aproximadamente 10 embarcações que navegam cerca de 15,15 mil milhas náuticas mensais. A Embarcação de Resposta Dedicada OSRV (*Oil Spill Recovery Vessel*) Norsul Marati realiza navegação de patrulhamento durante 24 horas em toda área marítima de produção.

### **Sistema de Ancoragem**

O sistema de ancoragem será do tipo *Single Point Mooring*, onde as linhas de ancoragem convergem para o SSP-Piranema. Entende-se que a configuração que atende aos requisitos de disposição de equipamentos no fundo do mar é o sistema *semi-taut* composto por pontos de fixação no solo marinho com capacidade para suportar esforços verticais e cabos sintéticos. Serão utilizadas âncoras do tipo VLA (*Vertical Load Anchor*) ou estacas tipo torpedo.

A partir do raio de zona de tensão dos *risers* informados no arranjo submarino, serão calculadas as cargas de ancoragem dos *risers* pelo fornecedor da linha, sendo, em princípio, considerada a ancoragem com o uso de colares nos conectores e uma estaca torpedo de 140 t por linha.

No arranjo submarino da área norte (área do 4-BRSA-189A e 3-BRSA-252) o raio de zona de tensão foi, preliminarmente, definido em 1200m.

As ancoragens das linhas serão através de colares e amarras, que deverão ser fornecidos e lançados juntamente com as respectivas linhas, para futura emenda às respectivas amarras deixadas na estaca torpedo, sendo esta espera de amarra fornecida juntamente com as estacas. Estes pesos serão considerados no cálculo da carga de lançamento da linha.

### ***Sistema de Detecção de Incêndio***

A SSP-Piranema está coberta por sistema de detecção de incêndio com acionamento automático através de sensores de calor, detectores de chama infravermelha, fumaça, localizados estrategicamente ao lado da UM. Detectores de fumaça estão instalados em todas as áreas fechadas onde se possa prever fumaça no estágio inicial de um incêndio, como por exemplo, nas áreas de alojamento, sala de máquinas e sala de bombas.

Detectores de fumaça serão instalados em cada uma das entradas de ventilação dos alojamentos para detectarem a entrada de fumaça. Na detecção de fumaça confirmada dentro das entradas de ventilação, os ventiladores serão parados automaticamente. Detectores de calor do tipo termovelocimétrico são usados em todas as áreas que não sejam apropriadas para detectores de fumaça, tais como:

- Salas de recreação;
- Cozinha, refeitório, lavadeiras;
- Oficina da sala de máquinas.

Detectores de chamas de infravermelho serão instalados tanto em áreas abertas de ventilação natural com risco elevado de incêndio, tais como o convés principal da Unidade Marítima e áreas fechadas perto de equipamentos acionados por motor a gás, quanto nas instalações de processo onde não estejam instalados sistemas de dilúvio, mas onde sejam manuseados líquidos inflamáveis.

Os detectores de incêndio são geralmente conectados a circuitos fechados nas áreas do alojamento para minimizar os custos de cabos e painéis. Os pontos de Chamada de Alarme Manual são instalados nos espaços de alojamentos, áreas de serviço e estações de controle. Também serão instalados no heliporto, nos pontos de reunião e perto das rotas de escape nos módulos da planta de processo.

A detecção automática de incêndio é feita por detectores de incêndio, localizados estrategicamente onde haja maior possibilidade de ocorrência de vazamentos. O *skid* de controle de dilúvio possui sensor de pressão para confirmação da operação da válvula de dilúvio, válvulas manuais de teste/isolamento, solenóide dupla de controle para permitir a operação remota e parada do dilúvio. Os solenóides são desenergizados nas circunstâncias normais e possuem um dispositivo sensor de corrente para monitorar sua função durante todo o tempo.

### **Sistema de Detecção de Gás**

Os detectores de gás para gás de hidrocarbonetos serão instalados em todas as áreas onde se espera que haja sua liberação controlando o escape do gás e em todas as entradas da ventilação. O sistema de ventilação dos tanques é concebido de forma a permitir a dispersão suficiente da mistura de vapor evitando acúmulo de gás que atinja qualquer detector que provoque alarmes durante as operações. Os detectores de gás de hidrocarbonetos são instalados com as seguintes finalidades:

- Detectar liberação de gás em locais com áreas abertas e ventiladas, naturalmente com potencial de risco de vazamento significativo de gás hidrocarbonetos;
- Detectar quaisquer liberação de gás em áreas fechadas por onde passem tubulação ou equipamentos que operem com hidrocarbonetos;
- Detectar gás em áreas fechadas, ventiladas naturalmente onde o gás poderia se acumular;

- Detectar gás em todas as entradas de ventilação forçada de áreas fechadas onde pessoas possam estar presentes ou nos locais onde são montados equipamentos elétricos;
- Detectar gás em todos os invólucros de equipamentos rotativos;
- Detectar gás em todas as entradas de ventilação e ar de combustão de equipamentos rotativos;
- Detectar gás em todas as entradas de áreas fechadas onde pessoas possam estar presentes, onde sejam montados equipamentos elétricos, e onde haja possibilidade de entrada de gás.

Os detectores fixos do gás serão fornecidos para os seguintes espaços:

- Para a entrada de ar da ventilação para a acomodação;
- Para cada entrada de ar da ventilação para a sala de máquinas auxiliar;
- Para a sala de bombas;
- Para cada duto de alimentação da caixa da escada na entrada da acomodação;
- Para a entrada de ar da galeria;
- Para a entrada da ventilação das cabines do guindaste;
- Para a amostragem do gás nos tanques de lastro abaixo da acomodação.

Detectores adicionais do gás estarão situadas na embarcação e nos sistemas de processo.

### ***Sistema de Óleo Diesel***

O óleo a ser usado na UM FPSO SSP-Piranema como combustível é o óleo diesel marítimo (Marine Diesel Oil - MDO). O sistema é composto por 02 tanques de armazenamento posicionados abaixo da acomodação, sendo que a transferência do óleo diesel é realizada por duas bombas posicionadas no compartimento da maquinaria junto aos tanques de diesel. Um sistema apropriado de filtração do MDO será instalado para a operação do gerador do porto e das turbinas a gás. A fim manter o MDO limpo, um sistema separador será instalado.

## **Sistema de Drenagem**

As instalações da UM FPSO SSP-Piranema contarão com três sistemas de drenos independentes. Dois sistemas referem-se aos drenos das áreas classificadas, onde os líquidos contendo hidrocarbonetos ou água oleosa são alinhados para o tanque de óleo sujo (slop). Nesse tanque o óleo é separado da água, sendo recuperado e enviado novamente para a planta de processo. Um dos sistemas é do tipo fechado que se refere à drenagem dos sistemas de processo e o outro é do tipo aberto que se refere à coleta de derrames de hidrocarbonetos e produtos químicos (bandeja de gotejamento instalada para cada equipamento). O terceiro sistema de drenagem atenderá aos pontos onde não existe a possibilidade de contaminação com óleo, possibilitando assim a drenagem de água de chuva a serem encaminhados diretamente para o mar através dos embornais.

## **Sistema de Coleta, Tratamento e Descarte de Efluentes**

Todos os efluentes gerados a bordo da SSP – Piranema serão transportados/dispostos segundo procedimentos rigorosos que visam a proteção da qualidade ambiental. Os efluentes sanitários gerados serão direcionados para a Unidade de Tratamento de Esgoto, sendo a seguir descartados no ambiente marinho. Sistema de tratamento previsto para operar na Unidade Marítima SSP-Piranema corresponde a uma planta de tratamento anaeróbico e posterior cloração.

## **Sistema de Água Salgada de Resfriamento**

Com relação à água salgada utilizada no resfriamento dos equipamentos da planta de processo, sistemas de utilidades e produtos, ressalta-se que a mesma percorre a Unidade Marítima FPSO SSP-Piranema em circuito fechado não se contaminando com qualquer tipo de produto, mas apenas tendo sua temperatura

elevada. Esta água será descartada no ambiente marinho em temperaturas não superiores a 40°C.

### ***Sistema Parada de Emergência (Emergency Shutdown System – ESD)***

Os equipamentos de processo, que são divididos em módulos, possuem dispositivos para controle de processo básico e sistemas instrumentados para proteção adicional de pessoal e/ou equipamentos essenciais. Todos os gabinetes de equipamentos do Sistema Integrado de Segurança e Controle - ICSS são abrigados na Sala Local de Equipamentos e na área de alojamento. As interfaces principais de operação estão localizadas na Sala de Controle Central.

Existem instalações adicionais de operação, sob uso protegido, na Sala Local de Equipamentos, além de um gabinete PCS na Sala de Controle Central para interface com sinais e botões locais. A visualização e o acompanhamento de todos os dados de operação são feitos preferencialmente através dos consoles do Sistema de Controle de Processo (Process Control System - PCS) na Sala de Controle Central. Isto é possível devido às interfaces de dados entre o PCS e outros elementos do sistema de controle.

Existem quatro níveis de parada na Unidade Marítima FPSO SSP - Piranema que vão desde a parada de equipamentos não críticos, até a paralisação total da Unidade Marítima FPSO SSP-Piranema e seu abandono. Os pré-alarmes indicam através do PCS quando uma falha operacional ou falha do equipamento provoca um desvio de uma unidade de processo além dos limites operacionais aceitáveis. Se o PCS ou o operador não puder corrigir a situação, então a parada é iniciada automaticamente pelos sistemas de proteção, ou manualmente por ação do operador. Os critérios a seguir foram utilizados na definição da função de cada um dos níveis de parada, de modo a fornecer fases ordenadas e estruturadas para a parada da instalação e minimizar o tempo parado desnecessário, enquanto se mantém o nível exigido de proteção do pessoal e equipamentos:

**Nível 1 (ESD-1): Parada de Processo ou de Utilidades** - é uma ação de parada de proteção iniciada quando ocorre um estado indesejável dentro de um equipamento. Não resulta em perda de produção de petróleo bruto. A ação de parada é para proteger o sistema, a UM ou parte dos equipamentos e garantir a operação segura. Na parada (manual ou automática), o anúncio local e da Sala de Controle Central são transmitidos. O equipamento poderá ser parado para sua própria proteção, manualmente pela Sala de Controle Central ou automaticamente. Outros equipamentos não são necessariamente afetados. A ESD Nível 1 deixa o equipamento afetado parado e isolado, sob pressão normal.

**Nível 2 (ESD-2): Parada Total do Processo**, sem atuação sobre as Utilidades - Consistirá na parada total da produção, com fechamento automático de todas as SDVs da UM sem atuação nas utilidades. Esta ação será decorrente de um acionamento manual remoto da sala de controle ou automaticamente conforme descrito nos fluxogramas de engenharia do processo.

**Nível 3 (ESD-3): Parada Total do Processo com Despressurização e das Utilidades “não-essenciais”** - Consistirá na parada total do processo, com fechamento automático de todas as EDVs, despressurização da UM e desligamento das utilidades “não-essenciais”. Essa ação será decorrente da atuação dos sensores de incêndio e/ou gás confirmado ou será decorrente de um acionamento manual remoto da sala de controle (terra). Será acionado um alarme sonoro intermitente na instalação.

**Nível 4 (ESD-4): Abandono da Unidade Marítima** - Essa ação será decorrente da atuação de uma botoeira de acionamento manual, instalada próxima à rota de fuga do alojamento e da embarcação salva-vidas ou através do acionamento manual remoto da sala de controle. Será acionado um alarme sonoro contínuo na instalação e atuação da parada de emergência de Nível 3 (ESD-3).

### **Sistema de Geração de Emergência**

O sistema de geração de emergência é composto por 01 gerador a diesel de 1050kW, 690V e 60Hz. O gerador da emergência está situado em área segura, no alto do bloco da acomodação. O gerador dará partida automaticamente quando da ocorrência de alguma falha na distribuição de força. O gerador da emergência reiniciará os geradores principais e os sistemas essenciais das utilidades e da planta de processo em uma situação de *black-out*. Uma fonte adicional será mantida para manter 100% das bombas de combate a incêndio (2 X 50%) e uma bomba de lastro.

### **Sistema de Energia Elétrica**

A geração de energia será adequadamente dimensionada para atender a todos os consumidores (sistemas marítimos, planta de processo, utilidades, etc). O sistema de geração de energia será compreendido por geradores acionados por turbinas que poderão operar tanto com gás combustível (normal) quanto por óleo diesel (quando não houver disponibilidade de gás combustível).

### **Sistema de Tratamento e Descarte de Água Oleosa**

Está prevista a instalação de um sistema de tratamento de águas oleosas, com a finalidade de tratar águas de lavagem de mangotes, águas coletadas de *skids* de equipamentos, etc. Este sistema será projetado para garantir a seguinte especificação para a água descartada: temperatura máxima de 40 °C e teor de óleo e graxas máximo de 20 ppm.

### **Sistema de Combustíveis - Óleo Diesel**

Este sistema compreenderá a estocagem de diesel bruto e diesel limpo e sua distribuição. O óleo diesel será transferido de rebocadores para os tanques de estocagem, através de linhas de recebimento, onde o fluido será filtrado no

---

BIOMONITORAMENTO E MEIO AMBIENTE



\_\_\_\_\_  
Coordenador da Equipe

\_\_\_\_\_  
Técnico Responsável

Relatório  
BR /

Revisão 00  
07/2005

recebimento. Preferencialmente, a distribuição de óleo diesel para o tanque diário, quando possível, será feita por gravidade. Os equipamentos ou consumidores possuirão suas próprias bombas de alimentação, sendo que o retorno de óleo diesel não consumido deverá ser feito preferencialmente para o tanque de diesel limpo. Caso o arranjo dos equipamentos não permita o escoamento por gravidade, o retorno deverá ser dirigido ao tanque de diesel bruto.

### ***Sistema de Gás Combustível de Alta Pressão***

Uma fração do fluxo total do gás efluente da descarga do segundo estágio de compressão, após a desidratação, será submetida a um condicionamento visando especificá-lo de acordo com os requisitos de combustível para turbinas a gás, quanto a ponto de orvalho de hidrocarbonetos.

### ***Sistema de Gás Combustível de Baixa Pressão***

O gás combustível de baixa pressão será fornecido pelo sistema de gás combustível de alta pressão, através de válvula controladora.

### ***Sistema de Medição***

Todo o sistema de medição da planta de processo da UEP seguirá rigorosamente as exigências da Agência Nacional do Petróleo – ANP. A **Tabela II.2.4.2-6** a seguir identifica os pontos e tipos de medição que serão adotados, sendo estes entendidos como os requisitos mínimos da SSP – Piranema, para atendimento total a todos os requisitos da ANP, e em particular a portaria conjunta ANP/INMETRO N° 1 de 19 de Junho de 2000.

**Tabela II.2.4.2- 6 - Sistema de Medição.**

Fluido	Pontos de Medição	Tipo de Medição	Tipo de Medidor	Precisão	Referência standard
Óleo	Descarga da bomba de <i>offloading</i>	Medição Operacional (transferência de custódia com requisitos de medição fiscal)	Ultrasônico 5 canais (com <i>stand-by</i> também ultrasônico)	0,3% (sistema)	API-MPMS OIML R117 ISO
Óleo	Descarga da bomba de transferência (da planta de processo para os tanques do navio)	Medição Fiscal	Ultrasônico 5 canais	± 0,3% (sistema) ± 0,2% (sensor)	API-MPMS OIML R117 ISO
Óleo	Descarga da bomba de transferência (da planta de processo para os tanques do navio)	Calibração de medição Fiscal	Turbina - Medidor Master	0.05% repetibilidade	API-MPMS OIML R117 ISO
Óleo	Separador de testes	Medição de Apropriação	Mássico tipo Coriolis	± 1,0% (sistema) ± 0,6% (sensor)	API-MPMS OIML R117 ISO
Óleo	Separador de testes	Calibração de Medição de Apropriação	Mássico tipo Coriolis – Medidor Master	0.4% (repetibilidade)	API-MPMS OIML R117 ISO
Óleo	Separadores de Produção	Medição Operacional	Mássico tipo Coriolis	3% (sistema)	API-MPMS OIML R117 ISO
BSW	Descarga da bomba de transferência (da planta de processo para os tanques do navio)	Amostra	Automática		API-MPMS OIML R117 ISO
BSW	Separador de testes	Amostra	Manual		API-MPMS OIML R117 ISO
BSW	Descarga da bomba de <i>offloading</i>	Amostra	Manual		API-MPMS OIML R117

BIOMONITORAMENTO E MEIO AMBIENTE



\_\_\_\_\_  
Coordenador da Equipe

\_\_\_\_\_  
Técnico Responsável

Relatório  
BR /

Revisão 00  
07/2005

Fluido	Pontos de Medição	Tipo de Medição	Tipo de Medidor	Precisão	Referência standard
					ISO
<b>Gás</b>	Gás Injetado por poço e Total	Medição Operacional	Placa de Orifício com computador de vazão	± 3,0 %	API-MPMS AGA ISO/TR
<b>Gás</b>	Separadores de Produção	Medição Operacional	Placa de Orifício com computador de vazão	± 3 %	API-MPMS AGA ISO/TR
<b>Gás</b>	Consumidores	Medição Operacional com requisitos de Apropriação	Placa de Orifício com computador de vazão	± 2%	API-MPMS AGA ISO/TR
<b>Gás</b>	Gás Combustível Total	Medição Operacional com requisitos de Apropriação	Placa de Orifício com computador de vazão	± 2%	API-MPMS AGA ISO/TR
<b>Gás</b>	Tocha	Medição Operacional	Ultrasônico	± 3 %	API-MPMS AGA ISO/TR
<b>Gás</b>	Separador de testes	Apropriação	Placa de Orifício com computador de vazão	± 2 %	API-MPMS AGA ISO/TR



## **M) PERSPECTIVAS E PLANOS DE EXPANSÃO DA PRODUÇÃO**

Posteriormente ao esgotamento das Fases 1 e 2 (ou Fase 2 ampliada), poderá ocorrer, seqüencialmente, a produção das Fases 3 e 4, caso as perfurações dos poços exploratórios previstos para estas estruturas constatem, também, volumes econômicos.

## **N) IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA DE APOIO**

### **a) Barcos de apoio**

Apresenta-se a seguir uma breve descrição dos barcos de apoio que serão utilizados na instalação das linhas e ancoragem da SSP –Piranema.

*Embarcações para Manuseio de Âncoras* - Esses rebocadores são equipados para o manuseio de âncoras e reboque, contando com dois ou três guinchos de 120 toneladas de tração com sarilhos para bobinamento de pendentos de âncoras navegação (Hydro Pro).

*Embarcações para transporte de suprimentos (Supply Boats) e embarcações de lançamento de linhas* - São embarcações especializadas em transporte e suprimentos e materiais para barcos de prospecção e unidades de produção. Em geral, têm potência inferior à das embarcações para manuseio de âncoras e contam com amplo convés. As embarcações contam com tanques apropriados para transporte de fluidos e granéis, tais como água industrial, óleo diesel.

*Embarcações Transportes de Trabalhadores (Crew Boat)* – São embarcações ligeiras, destinadas ao transporte de 30 a 150 passageiros. Contam com convés

apropriado para descida de cesta de transbordo de pessoal. A arquitetura do casco pode ser simples ou dupla.

*Embarcação de Suporte ao Mergulho e de Inspeção com RCV* – São embarcações destinadas à realização de trabalhos de conexão de linhas submarina. Contam com mão de obra qualificada (mergulhadores, operadores de RCV e ROV) e equipamentos apropriados para os serviços específicos a que se propõem.

### **b. Apoio Marítimo**

O apoio marítimo à atividade será realizado pelo Terminal Inácio Barbosa (Porto de Barra dos Coqueiros), no município de Barra dos Coqueiros, cuja Licença de Operação é apresentada no Item 13 - **Anexo II.2.4.1-D**. O Porto está interligado à malha rodoviária federal, pela rodovia estadual SSE 226, com 22 km de extensão, dando acesso à BR 101. A ligação com Aracaju pode ser feita pelas BR-101/SES 226, no percurso de 52 km, e pela travessia do Rio Sergipe em lanchas em um percurso de 15 km.

Trata-se de um terminal off-shore com um cais de acostagem a 2.400m da linha da costa, abrigado por um quebra-mar de 550m. O cais de acostagem, com extensão de 331m e largura de 17m, é alargado para 23,60m no trecho sul, numa extensão de 59,20m, que permite a manobra de qualquer veículo. A profundidade natural é de 9,50m (maré mínima) elevada para 10,90m com dragagem. A atracação só é realizada na face interna em dois berços com capacidade de atender navios com, no máximo, 30.000TPB.

### **c. Apoio Aéreo**

O apoio aéreo, por meio de helicópteros, será feito através do Aeroporto de Aracaju, Sergipe. A Licença de Operação do aeroporto é apresentada no Item 13 – **Anexo II.2.4.1-D**.

#### **d. Centros Administrativos**

A sede da UN-SEAL em Aracaju será o centro de decisões de ordem administrativa ligado ao empreendimento.

#### **e. Áreas de Armazenamento de Materiais e Equipamentos**

O apoio será dado a partir do Terminal Portuário Inácio Barbosa.

#### **f. Abastecimento de Combustível e Água**

A água industrial da SSP – Piranema será da captação da água do mar, podendo também ser recebida água doce de terra, através de *supply boats*. A capacidade de tancagem para SSP – Piranema para água potável é de 2 tanques de 170 m<sup>3</sup> enquanto que para óleo combustível é de 2.300 m<sup>3</sup>.

### **O) DESATIVAÇÃO DE POÇOS E INSTALAÇÕES**

Com base em premissas econômicas vigentes, a conclusão da exploração dos reservatórios do Campo de Piranema está prevista para o ano de 2017, quando será realizado seu abandono. O processo de desativação será desenvolvido em etapas, sendo inicialmente realizado o abandono e arrasamento dos poços remanescentes e, em seguida, a desativação das instalações.

O Abandono dos poços será realizado conforme as Normas Petrobras e Portaria ANP Número 25, de 6 de março de 2002 ou suas substitutas, para Abandono de Poços, bem como o disposto no contrato de concessão.

No caso do Campo de Piranema, todas as linhas e equipamentos serão recolhidos, testados, inspecionados e guardados, se for o caso, para serem reutilizados em um novo campo.

### ***Unidade de Produção***

Ao término do contrato ou desativação da produção, será feita a remoção da unidade marítima para outra locação, para o continente (estaleiro) ou, em casos especiais, para fora de jurisdição territorial brasileira. É prevista a desativação das instalações de subsuperfície e submarinas, bem como a desconexão da unidade.

### ***Abandono de Poços***

O abandono definitivo dos poços deverá ser feito em etapa única, ou seja, todos os poços em seqüência de forma a torná-lo mais econômico. Esse abandono consistirá da retirada dos equipamentos de cabeça de poço e da ANM, e da confecção de tampões de fundo conforme o Regulamento Técnico de Abandono de Poços da ANP e Normas Técnicas da Petrobras. Essas intervenções deverão ser feitas utilizando-se navio sonda.

### ***Ancoragem e Instalações Submarinas***

Todas as instalações submarinas, tais como linhas, PLETs (*pipeline end terminations*), ANMs (árvores de natal molhadas), *Risers* e *Flowlines* serão limpas, removidas, inspecionadas, testadas e armazenadas em local apropriado para aplicação em outros projetos da Petrobras.

Somente as âncoras que se encontrarem com um grau de penetração acentuado, após verificação, não serão removidas, devido aos impactos negativos da sua remoção para o ambiente marinho.

## **Recuperação da Área e Verificação Final**

A área ocupada pela instalação deverá no período de operação ser preservada, e durante e após a desmobilização, devidamente recuperada, segundo as melhores práticas da indústria do petróleo, e depois será devolvida à ANP. Durante a fase de execução do projeto e após a execução dos serviços indicados no Projeto de Desativação, deverá ser realizada uma Auditoria Ambiental, verificando e documentando dentro das premissas do SMS (Saúde, Meio Ambiente e Segurança), o que foi realizado durante a implantação do programa de desativação e se a área está em condições de ser devolvida à ANP. A autorização para desativação deverá conter os seguintes itens:

## **Descrição das Instalações**

Descrição das Instalações de Produção a serem retiradas, indicando as suas características, as substâncias contidas, os potenciais de poluição ao meio ambiente e comprometimento à segurança e à saúde, elaborando uma APR (Análise Preliminar de Risco) para execução do projeto de desativação.

## **Caracterização das substâncias contidas na instalação e suas propriedades físico-químicas**

Analisar as fontes de poluição levantadas, conforme item anterior, caracterizar os compostos químicos e físicos que necessitam de cuidados especiais, utilizando a melhor técnica ambiental para remoção, assim como os processos a serem utilizados para essa remoção, indicando quantidades e as possíveis condições de risco que elas apresentam.

Todos os equipamentos devem ser acondicionados isentos de substâncias tóxicas ou poluentes, antes da sua movimentação.

---

## ***Caracterização da disposição final, com definição das propriedades químicas e físicas do local***

Caracterizar a situação do leito marinho e da coluna d'água da região de armazenamento quanto aos aspectos físico-químicos e biológicos. Realizar um levantamento de aspectos e impactos do local a ser utilizado e dos locais que possam ser afetados pela disposição proposta, consolidando as informações.

### ***Seleção do local de disposição***

O material que for retirado deverá ser testado e não estando nos padrões para uma nova reutilização, o mesmo deve ser disposto em local pré-selecionado, com prévia aprovação para descarte, minimizando-se o impacto ambiental. Para isto deverão ser analisados, no mínimo, os seguintes aspectos:

- Características físicas e biológicas da área;
- Características das comunidades afetadas pela disposição;
- Características ambientais da área;
- Identificar valores sociais e físicos da área envolvida seja terrestre ou marítima;
- Viabilidade técnico – econômica do projeto de desativação;
- Licença vigente na área escolhida.

### ***Levantamento dos efeitos potenciais de impacto***

Os itens acima devem ser suficientemente explicitados para o levantamento dos fatores potenciais de impacto ao meio ambiente, à saúde e à segurança, para subsidiar as medidas tomadas pelo efeito da desativação nas suas diferentes fases, considerando também a zona em torno da região de disposição.

---

## **Monitoramento**

O monitoramento tem como objetivo a verificação de que o previsto no projeto de execução foi considerado e que todas as medidas foram tomadas para garantir as condições do licenciamento, no imediato e no longo prazo, além de avaliar eventuais alterações ocorridas na região de disposição.

