

ÍNDICE

II.2 – CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE.....	4
II.2.1 – APRESENTAÇÃO	4
II.2.1.A – OBJETIVOS DA ATIVIDADE.....	4
II.2.1.B – CRONOGRAMA PRELIMINAR DA ATIVIDADE	4
II.2.1.C – LOCALIZAÇÃO E LIMITES DO BLOCO / CAMPO	6
II.2.1.D – INFORMAÇÕES DO POÇO.....	6
II.2.1.E – LOCALIZAÇÃO DA UNIDADE DE PRODUÇÃO.....	7
II.2.1.F – CONTRIBUIÇÃO DA ATIVIDADE	7
II.2.2 – HISTÓRICO.....	8
II.2.2.A – HISTÓRICO DAS ATIVIDADES PETROLÍFERAS.....	8
II.2.2.B – RELATO SUMÁRIO DO PROJETO	10
II.2.2.B.1 - Contratação de serviços.....	11
II.2.2.B.2 - Sistema de Tratamento de Efluentes.....	12
II.2.2.B.3 - Sistema de Drenagem.....	12
II.2.2.B.4 - Sistema de tratamento de água de produção e de resfriamento	12
II.2.2.B.5 - Coleta seletiva de resíduos.....	13
II.2.2.B.6 - Certificados de Segurança e Saúde.....	13
II.2.2.B.7 - Análise de riscos	13
II.2.3 – JUSTIFICATIVAS.....	13
II.2.3.A – ASPECTOS TÉCNICOS.....	13
II.2.3.B – ASPECTOS ECONÔMICOS	14
II.2.3.C – ASPECTOS SOCIAIS	15
II.2.3.D – ASPECTOS AMBIENTAIS	15
II.2.4 – DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	16
II.2.4.A - DESCRIÇÃO GERAL DOS PROCESSOS DE PRODUÇÃO.....	16
II.2.4.B - DESCRIÇÃO DOS PROCESSOS DE INSTALAÇÃO PARA PRODUÇÃO E ESCOAMENTO.....	19
II.2.4.B.1 - Procedimentos de Reconhecimento e Escolha de Locações	19
II.2.4.B.2 - Procedimentos para Lançamento, Amarração e Ancoragem de Linhas de Escoamento	19
II.2.4.B.3 - Mitigação dos Riscos de Interação das Linhas	20
II.2.4.C - DESCRIÇÃO DA UNIDADE DE PRODUÇÃO	21
II.2.4.C.1 - Casco.....	22
II.2.4.C.2 - Tanques.....	23

II.2.4.C.3 - Sistema de gás inerte (SGI).....	25
II.2.4.C.4 - Sistemas de Lastro	25
II.2.4.C.5 - Riser balcony	26
II.2.4.C.6 - Planta de processamento da produção	26
II.2.4.C.7 - Sistema de fornecimento de água industrial.....	33
II.2.4.C.8 - Sistema de Tocha e Vent.....	34
II.2.4.C.9 - Sistema de geração de energia	36
II.2.4.C.10 - Sistema de transferência de óleo.....	36
II.2.4.C.11 - Guindastes	37
II.2.4.C.12 - Acomodações	37
II.2.4.C.13 - Água Potável.....	37
II.2.4.D - DESCRIÇÃO DAS OPERAÇÕES DE INTERVENÇÃO.....	37
II.2.4.E - DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE DUTOS SUBMARINOS	41
II.2.4.F - DESCRIÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS ASSOCIADOS.....	51
II.2.4.F.1 - Instalação do sistema de coleta da produção	51
II.2.4.G - PREVISÃO DE PRODUÇÃO DE ÓLEO, ÁGUA E GÁS.....	67
II.2.4.H - CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA, FÍSICO-QUÍMICA E TOXICOLÓGICA.....	70
II.2.4.H.1 - Água Produzida.....	70
II.2.4.H.2 - Óleo Produzido	70
II.2.4.H.3 - Aditivos Químicos	72
II.2.4.I - CARACTERIZAÇÃO QUALITATIVA E QUANTITATIVA DA ÁGUA PRODUZIDA	72
II.2.4.J - LAUDOS TÉCNICOS DAS ANÁLISES.....	72
II.2.4.K - CARACTERIZAÇÃO DAS EMISSÕES DECORRENTES DA OPERAÇÃO DA UNIDADE DE PRODUÇÃO	73
II.2.4.L - DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE SEGURANÇA E DE PROTEÇÃO AMBIENTAL.....	79
II.2.4.L.1 - Sistema de Ancoragem	79
II.2.4.L.2 - Sistema de conexão com as linhas de escoamento.....	109
II.2.4.L.3 - Sistemas de detecção, contenção e bloqueio de VAZAMENTOS.	111
II.2.4.L.4 - Sistemas de segurança e manutenção	111
II.2.4.M - PERSPECTIVAS E PLANOS DE EXPANSÃO DA PRODUÇÃO.....	124
II.2.4.N - IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA DE APOIO... 124	
II.2.4.N.1 - Operação dos barcos de apoio.....	124
II.2.4.N.2 - Terminal Portuário.....	125
II.2.4.N.3 - Centros Administrativos	125

II.2.4.N.4 - Áreas de armazenamento de matérias primas e equipamentos.....	125
II.2.4.N.5 -Áreas de armazenamento temporário de resíduos.....	126
II.2.4.N.6 - Instalações de armazenamento de combustíveis e água	126
II.2.4.N.7 - Terminal aéreo para embarque e desembarque de trabalhadores.....	126
II.2.4.O - PROCEDIMENTOS A SEREM UTILIZADOS NA DESATIVAÇÃO DA UNIDADE	139

II.2 – CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE

II.2.1 – APRESENTAÇÃO

II.2.1.A – OBJETIVOS DA ATIVIDADE

A instalação de uma Unidade Estacionária de Produção (UEP) do tipo Floating Production, Storage and Offloading (FPSO) tem como objetivo principal implantar o sistema de produção e escoamento do Teste de Longa Duração (TLD) do poço 9-BD-18HP-RJS, no Reservatório Membro Siri, da Concessão de Badejo, para fins de obtenção de dados (valores de permeabilidade efetiva do reservatório, caracterização do fluido, comportamento do aquífero e características de elevação, escoamento e processamento do fluido) a serem utilizados no estudo de viabilidade técnica e econômica de um sistema definitivo de produção e nos estudos de desenvolvimento da tecnologia de produção de óleo extra pesado.

II.2.1.B – CRONOGRAMA PRELIMINAR DA ATIVIDADE

É apresentado na Tabela II.2.1-1 a seguir o cronograma preliminar da atividade de Teste de Longa Duração (TLD) do poço 9-BD-18HP-RJS, sendo contempladas as etapas de licenciamento ambiental, instalação, operação e desativação do empreendimento. Salientamos que tais informações podem sofrer alterações por se tratarem de previsões de longo prazo e pela dinâmica, característica das atividades *offshore*. Neste caso, tais ajustes de cronograma deverão ser informados ao CGPEG/IBAMA.

II.2.1.C – LOCALIZAÇÃO E LIMITES DO BLOCO / CAMPO

O reservatório do membro Siri da Concessão de Badejo está localizado na região sul da Bacia de Campos, litoral norte do Estado do Rio de Janeiro, a cerca de 80 km da costa, em lâmina d'água de 91 metros aproximadamente.

A localização e os limites do ring fence de Badejo e da área do poço 9-BD-18HP-RJS estão apresentados no Mapa de localização, Anexo II.2-1, que também indica a menor distância entre a costa e o FPSO.

II.2.1.D – INFORMAÇÕES DO POÇO

O Teste de Longa Duração no reservatório de Siri será realizado com o poço satélite de produção 9-BD-18HP-RJS, já perfurado e constante do anexo II do TAC de Perfuração, que será interligado com a unidade de tratamento e processamento através de uma Árvore de Natal Molhada Horizontal (ANMH). Será usado como método de elevação artificial o Bombeio Centrífugo Submerso Submarino (BCSS), não sendo utilizado o método de gás lift. A nomenclatura ANP e a nomenclatura PETROBRAS para este poço é a mesma, ou seja 9-BD-18HP-RJS. A Tabela II.2.1-2 apresenta as informações referentes ao poço.

Tabela II.2.1-2 – Identificação do poço 9-BD-18HP-RJS.

Coordenadas UTM da cabeça do poço (aratu BC) (X / Y)	310.992 / 7.488.875m
Lâmina d'água(m)	91 m
Diâmetro da fase 1 (pol)	36"
Profundidade final medida da fase 1(m)	181 m
Inclinação final da fase 1 (graus)	0°
Diâmetro da fase 2 (pol)	26"
Profundidade final medida da fase 2 (m)	476 m
Inclinação ao final da fase 2 (graus)	13°
Diâmetro da fase 3 (pol)	22"
Profundidade final medida da fase 3 (m)	592 m
Inclinação ao final da fase 3 (graus)	25°
Diâmetro da fase 4 (pol)	14 3/4"
Profundidade final medida da fase 4 (m)	1440 m
Inclinação ao final da fase 4 (graus)	82°

Diâmetro da fase 5 (pol)	9 1/2"
Profundidade final medida da fase 5 (m)	3432 m
Inclinação ao final da fase 5 (graus)	88,5º
Surgente para a UEP	Sim
Métodos de elevação artificial	BCSS

De acordo com os resultados a serem obtidos no TLD, existe a possibilidade de interligação de um segundo poço satélite ao FPSO, e para o qual será oportunamente encaminhado ao IBAMA a solicitação de anuência.

II.2.1.E – LOCALIZAÇÃO DA UNIDADE DE PRODUÇÃO

A localização da unidade de produção, bem como do poço, linhas e dutos que compõem a malha de escoamento de óleo e gás estão indicados nos Mapas dos Anexos II.2-2 e II.2-3.

O FPSO Petrojarl Cidade de Rio das Ostras estará ancorado na concessão de Badejo, nas coordenadas (m) N=7.488.380 m e E = 309.650 m (UTM Aratu) em lâmina d' água de 91 m.

II.2.1.F – CONTRIBUIÇÃO DA ATIVIDADE

Considerando os dados da produção nacional da PETROBRAS realizada no mês de Outubro de 2006, ou seja, a produção média de 1.870.733 barris por dia, a produção da unidade FPSO para a fase inicial com um poço produtor, cuja previsão é da ordem de 2000 m³/dia (12.580 barris por dia) de petróleo, representa 0,67% de todo o petróleo produzido no Brasil.

A Figura 2.1-1 apresenta na forma de histograma os percentuais de produção para o mês de Outubro de 2006 das unidades de negócios de E&P da PETROBRAS no Brasil, de forma a comparar com os valores a serem produzidos no FPSO durante o TLD.

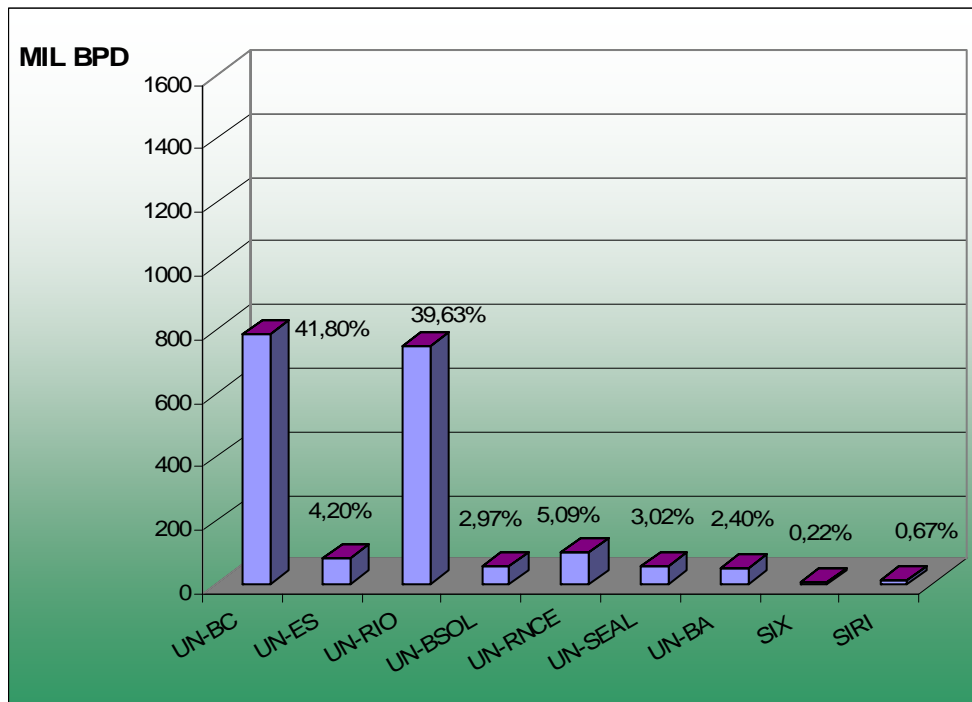


Figura II.2.1-1 – Produção do campo de Siri para o TLD. Onde UN-BC: Unidade de Negócio de Exploração e Produção da Bacia de Campos; UN-ES: Unidade de Negócio de Exploração e Produção do Espírito Santo; UN-RIO: Unidade de Negócio de Exploração e Produção do Rio de Janeiro; UN-BSOL: Unidade de Negócio da Bacia do Solimões; UN-RNCE: Unidade de Negócio de Exploração e Produção do Rio Grande do Norte e Ceará; UN-SEAL: Unidade de Negócio de Exploração e Produção de Sergipe e Alagoas; UN-BA: Unidade de Negócio de Exploração e Produção da Bahia; SIX: Unidade de Negócio da Industrialização do Xisto.

II.2.2 – HISTÓRICO

II.2.2.A – HISTÓRICO DAS ATIVIDADES PETROLÍFERAS

A Concessão de Badejo está localizada na região sul da Bacia de Campos, a cerca de 80 km da costa, em lâmina d'água de 91 metros aproximadamente (Mapa do Anexo II.2-1). O Campo foi descoberto em 1975 por intermédio do poço 1-RJS-13 que encontrou petróleo em coquinas do Membro Coqueiros da Formação Lagoa Feia e em calcarenitos do Membro Siri da Formação Emborê. Em 1976, com a perfuração do poço 3-BD-1A, constatou-se a presença de petróleo em basaltos, na Formação Cabiúnas.

O campo é produtor dos reservatórios de coquinas e de basaltos e o início da produção de óleo foi em dezembro de 1981 com a produção do poço 7-BD-7D, produtor do reservatório de basaltos da Formação Cabiúnas, para um sistema de produção antecipada, SPA, que utilizava a plataforma auto-elevatória PA-6.

O reservatório basalto Cabiúna contém óleo com uma boa qualidade, densidade entre 28 e 31 graus API, e encontra-se em um estágio bastante avançado de exploração.

O reservatório coquinas Lagoa Feia se distribui pelas concessões de Badejo, Linguado, Pampo e Trilha, constituindo-se no que se denomina complexo das coquinas. A qualidade do óleo presente neste reservatório é boa, apresentando em média 30 graus API. O reservatório encontra-se numa fase madura, com a pressão do reservatório muito abaixo da pressão de saturação, a aproximadamente um terço da pressão original. Vários poços produtores, na concessão de Badejo, encontram-se fechados devido à baixa produtividade e alta razão gás/ óleo.

Embora se conheça a presença de hidrocarbonetos na Formação Emborê Membro Siri desde 1975, com um volume significativo, sua exploração nunca fora considerada devido à baixa qualidade do óleo que se mostrara bastante viscoso e pesado. Dezenove poços atravessaram este reservatório e apesar de não ter sido objetivo de nenhum deles, foi realizada uma testemunhagem do reservatório no poço 1-RJS-13 onde 16,6 metros de testemunhos, não contínuos, foram recuperados. Foi realizado também um teste de formação em 1993 no poço 7-BD-11 que suscitou muitas dúvidas quanto à qualidade do óleo. Entretanto, o poço mostrou-se surgente.

A Concessão de Badejo, no aspecto estratigráfico, é única, a possuir os reservatórios mais antigos e os mais novos da Bacia de Campos, respectivamente os basaltos da Formação Cabiúnas e os calcarenitos da Formação Emborê Membro Siri. A Concessão também possui reservatório nas coquinas da Formação Lagoa Feia Membro Coqueiros.

Os reservatórios de basaltos e de coquinas encontram-se em um estágio de exploração bastante avançado, devendo ser considerados como reservatórios maduros. Ao contrário, o reservatório Siri, apesar de ser conhecido há muitos anos, ainda não entrou em sua fase de produção.

A perfuração do poço 9-BD-18HP-RJS foi iniciada em 09 de dezembro de 2003 com término em 31 de dezembro de 2003, no reservatório Membro Siri da Formação Emborê com a sonda SS-54. Após a completação foi efetuado o teste de formação (TFR-1) com duração de 3 dias (de 21 a 23 de janeiro de 2004). O

poço encontra-se atualmente fechado e o início da execução do Teste de Longa Duração (TLD) da produção desse poço está previsto para janeiro de 2008.

II.2.2.B – RELATO SUMÁRIO DO PROJETO

A proposta do Teste de Longa Duração (TLD) de produção no Membro SIRI, através do poço 9-BD-18HP-RJS foi idealizada para:

- Avaliar o reservatório;
- Verificar o desempenho do poço horizontal;
- Verificar os processos de escoamento, armazenagem e transporte de óleo extra pesado;
- Verificar a performance da planta de processo;
- Contribuir para desenvolvimento futuro de uma reserva de óleo extra pesado no Ativo de Produção Sul da UN-BC.

Para proceder ao TLD previsto foram estudadas cinco alternativas:

- Uma plataforma semi-submersível e um FSO (Floating, Storage and Offloading) contratado;
- Uma plataforma semi-submersível contratada com FSO PETROBRAS, sendo esta alternativa uma possibilidade da anterior;
- Uma plataforma semi-submersível contratada com escoamento através de monobóia;
- Um FPSO contratado;
- Um FPSO transformado com planta contratada, sendo esta alternativa uma possibilidade da anterior.

A partir da análise técnica e econômica a alternativa selecionada foi a de um FPSO contratado.

O escoamento do óleo do FPSO afretado será para um navio aliviador e não haverá escoamento do gás, visto que todo o gás produzido será consumido como combustível na própria unidade. A UEP contará ainda com uma entrada reserva para um poço produtor. Para a interligação do poço 9-BD-18HP-RJS à UEP serão utilizadas linhas de produção, controle e de serviço, além de cabo elétrico de alta potência para permitir a operação da BCSS.

No período de agosto a setembro de 2005 foi realizado um levantamento batimétrico e amostragem do solo marinho na área do poço 9-BD-18HP-RJS, onde será instalado o sistema submarino. Neste levantamento não foram encontrados obstáculos nem regiões morfologicamente acidentadas, bem como condições de solo adversas que impeçam a instalação dos dutos de coleta e de escoamento.

Visando mitigar os riscos de interação dos dutos a serem lançados, antes do início de qualquer instalação de dutos de fluxo de processo será feito um levantamento através de ROV (*Remote Operated Vehicle*) do trajeto onde serão lançados os dutos.

Além da contratação da UEP ser conduzida segundo rigorosos critérios técnicos e ambientais, o projeto de exploração da área do poço 9-BD-18HP-RJS considerou os aspectos operacionais relativos ao posicionamento do poço, definido em função das características do reservatório e considerando a estabilidade do fundo marinho. Sendo assim, na fase de planejamento, foram desenvolvidos estudos de geotecnia visando avaliar a viabilidade de ancoragem da unidade na locação pretendida. O resultado desse estudo é apresentado no capítulo II.5.1.4 – Geologia e Geomorfologia e conclui que a área do poço 9-BD-18HP-RJS não apresenta risco de instabilidade.

Cabe ressaltar que o planejamento deste projeto considerou em vários aspectos as questões ambientais relacionadas à produção *offshore* de petróleo. Para tanto, já na etapa de licitação da UEP a ser utilizada no empreendimento, estipulou-se que tal unidade deveria apresentar as seguintes características mínimas:

II.2.2.B.1 - Contratação de serviços

Com relação à contratação de serviços de terceiros, faz parte do contrato de afretamento do FPSO um anexo relativo às instruções de segurança, meio ambiente e saúde (SMS) que obriga o afretador e operador da unidade a cumprir integralmente os regulamentos e instruções de SMS da PETROBRAS, incluindo os requisitos legais.

II.2.2.B.2 - Sistema de Tratamento de Efluentes

Os efluentes sanitários gerados na unidade, juntamente com os efluentes oriundos da cozinha, após passagem pela caixa de gordura, serão coletados em tanque específico e encaminhados para a Unidade de Tratamento de Esgoto (UTE).

Detalhes sobre o tratamento de esgotos e seu gerenciamento são apresentados no item II.2.4 alínea L e item II.7.2- Projeto de Controle da Poluição.

II.2.2.B.3 - Sistema de Drenagem

O projeto da unidade prevê a coleta de efluentes gerados através de sistemas de drenagem fechada e aberta. O FPSO contará com anteparas de contenção ao longo da borda de todo o convés. A drenagem aberta contará ainda com a coleta de águas de áreas classificadas e não classificadas. O efluente é descartado ao mar somente com teores de óleo abaixo de 15 mg/L, conforme estabelecido pela Convenção Internacional para Prevenção da Poluição por Navios – MARPOL 73/78, emendas de 1984, consolidada em 1997. Detalhes sobre o sistema de drenagem e seu gerenciamento são apresentados no item II.2.4 alínea L e item II.7.2 – Projeto de controle da Poluição.

II.2.2.B.4 - Sistema de tratamento de água de produção e de resfriamento

A planta de processo será dotada de um sistema de tratamento da água de produção. A água de produção tratada é descartada somente quando o teor de óleo e graxa for inferior a 20 mg/l e a temperatura abaixo de 40°C. A temperatura e o TOG serão monitorados continuamente com indicador visual na sala de controle. Haverá também um ponto de coleta de água para aferição diária do TOG em laboratório. Detalhes sobre este sistema e seu gerenciamento são apresentados no item II.2.4 alínea C e item II.7.2- Projeto de Controle da Poluição.

A água de resfriamento em sistema fechado é utilizada para resfriar alguns sistemas da UEP. A água de resfriamento deste sistema é refrigerada utilizando como fluido de refrigeração a água do mar captada. Após a remoção da carga térmica, a água é descartada ao mar sempre em temperaturas inferiores à 40°C. O controle da temperatura será monitorado continuamente através de instrumentos com indicação visual na sala de controle.

II.2.2.B.5 - Coleta seletiva de resíduos

Será implementado um sistema de gerenciamento de resíduos a bordo, primando pela segregação e acondicionamento adequado na unidade de resíduos sólidos perigosos e não perigosos, registro e transporte para terra dos resíduos. As empresas encarregadas pelo transporte e destino final dos resíduos serão devidamente licenciadas pelos órgãos ambientais competentes.

Detalhes sobre o gerenciamento de resíduos são apresentados no item II.2.4 alínea L e item II.7.2- Projeto de Controle da Poluição.

II.2.2.B.6 - Certificados de Segurança e Saúde

O contrato de afretamento da UEP prevê a obrigatoriedade de obtenção das certificações OSHAS 18001 (saúde e segurança), ISO 14001 (meio ambiente) e código ISM. Além disso, a UEP deverá obter as certificações SOLAS, MODU, MARPOL e Declaração de Conformidade da Marinha do Brasil.

II.2.2.B.7 - Análise de riscos

O projeto de construção da UEP será balizado em estudos de análise de riscos que tem como objetivo identificar cenários de riscos industriais, incluindo os riscos ao meio ambiente. Fazem parte desses estudos a análise histórica de acidentes, a análise preliminar de perigos (APP) e a análise de riscos operacionais (HAZOP).

II.2.3 – JUSTIFICATIVAS

II.2.3.A – ASPECTOS TÉCNICOS

Dentre os aspectos que tecnicamente justificam o TLD do poço 9-BD-18HP-RJS, observamos tratar-se de um projeto estratégico que visa à coleta de informações referentes à produção *offshore* de óleo extra pesado, objetivando a definição e implantação do projeto definitivo, bem como a utilização do conhecimento gerado no desenvolvimento de outras áreas com óleo de características semelhantes.

Outra característica a destacar é que a especificação da planta de tratamento da água de produção atende à Resolução CONAMA nº 357/2005, onde o

descarte do efluente tratado se realizará com Teor de Óleo e Graxas (TOG) máximo de 20 ppm (mg/L).

A UEP dispõe de todos os recursos necessários à execução das atividades programadas, tanto em termos de sistema de produção como de segurança operacional, atendendo aos requisitos internacionais e aos padrões estabelecidos.

A instalação da unidade piloto em FPSO para o TLD possibilita as seguintes vantagens:

- A produção poderá ocorrer na máxima vazão da BCSS, método a ser utilizado na elevação artificial;
- Não haverá descontinuidade de produção por falta de escoamento, já que a FPSO possui condições plenas de armazenar o óleo produzido por período de 10 a 15 dias. Com isso, reduz-se ao mínimo o tráfego de navios aliviadores.

II.2.3.B – ASPECTOS ECONÔMICOS

A implantação deste empreendimento abrirá oportunidade para a indústria nacional compreendendo desde os fornecedores de materiais até o serviço de vários níveis e especialidades. Serão gerados desta forma empregos diretos e indiretos relacionados a esta atividade, resultando em impactos positivos para a coletividade e para o setor público.

Deve-se enfatizar, como principal justificativa econômica para implantação deste empreendimento, a expectativa favorável de sucesso na exploração de óleo extra pesado e extremamente viscoso, cuja experiência deverá ser expandida para outras áreas semelhantes.

Destaca-se que o aumento da produção de óleo e gás será acompanhado do aumento de arrecadação de impostos e taxas (ICMS, Royalties e Imposto de Renda) a serem arrecadados pelo Município, Estado e o Governo Federal, através da compra de produtos e serviços, além das receitas municipais que serão ampliadas através do recolhimento do ISS por parte das empresas prestadoras de serviço.

II.2.3.C – ASPECTOS SOCIAIS

Caso se confirme as expectativas de sucesso exploratório na região, poderá ocorrer num futuro próximo o crescimento da produção nacional de petróleo, propiciando à região um adicional em termos de desenvolvimento socioeconômico.

Convém considerar que o pagamento dos royalties a estados e municípios, cuja aplicação, prevista em lei, deverá ser voltada para as áreas de saúde, saneamento básico e pavimentação, reverterá em melhoria na qualidade de vida das populações beneficiadas, uma vez que estas representam áreas de interesse da coletividade.

Este incremento na produção de petróleo gera ainda uma maior confiabilidade no atendimento à demanda interna de derivados de petróleo, cujos reflexos sociais são bastante significativos.

II.2.3.D – ASPECTOS AMBIENTAIS

Com a execução das atividades de controle ambiental previstas neste documento, através dos Projetos Ambientais a serem implementados pela PETROBRAS para a atividade a ser desenvolvida na área do poço 9-BD-18HP-RJS, o empreendimento em questão proporcionará um ganho de conhecimento desta região oceânica, tanto em termos de fauna, flora, como em monitoramento da qualidade da água no local do empreendimento.

A atividade irá contribuir, através da execução de estudos e projetos continuados e, conseqüentemente, favorecendo um maior conhecimento da dinâmica nesta região. Além disto, as informações geradas por estes Projetos subsidiarão uma avaliação ambiental mais consolidada de atividades petrolíferas *offshore*.

Finalmente, deve-se ressaltar que um dos principais objetivos deste relatório é garantir o desenvolvimento sustentável de um projeto de produção de óleo extra pesado em águas oceânicas brasileiras, o que traz aspectos altamente positivos para diversos segmentos do país, tanto do ponto de vista sócio-econômico quanto ambiental.

II.2.4 – DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

II.2.4.A - DESCRIÇÃO GERAL DOS PROCESSOS DE PRODUÇÃO

O processo de produção de óleo e gás a ser realizado na área do poço 9-BD-18HP-RJS envolverá, além do FPSO, um sistema submarino composto por linhas de fluxo (produção de óleo, serviço, cabo elétrico de potência e umbilicais de controle) e árvore de natal molhada horizontal (ANMH) e BCSS (Bomba Centrífuga Submersa Submarina) instalada na coluna de produção do poço. Também faz parte deste processo a operação de transferência de óleo (offloading) para navios aliviadores.

O FPSO estará ancorado numa lâmina d'água de cerca de 91 metros, possui capacidade de processamento nominal de 2400 m³/dia (15.000 bpd) de líquido (15,6°C e 101,3 KPa abs) e capacidade de tratamento de 1.900 m³/dia de água de produção para descarte. A capacidade de tratamento do gás produzido é de 70.000 m³/dia, que é submetido ao consumo interno (geradores e caldeiras).

O fluxograma apresentado na Figura II.2.4-1 exhibe o sistema completo de escoamento e produção de óleo e gás na área do poço 9-BD-18HP-RJS.

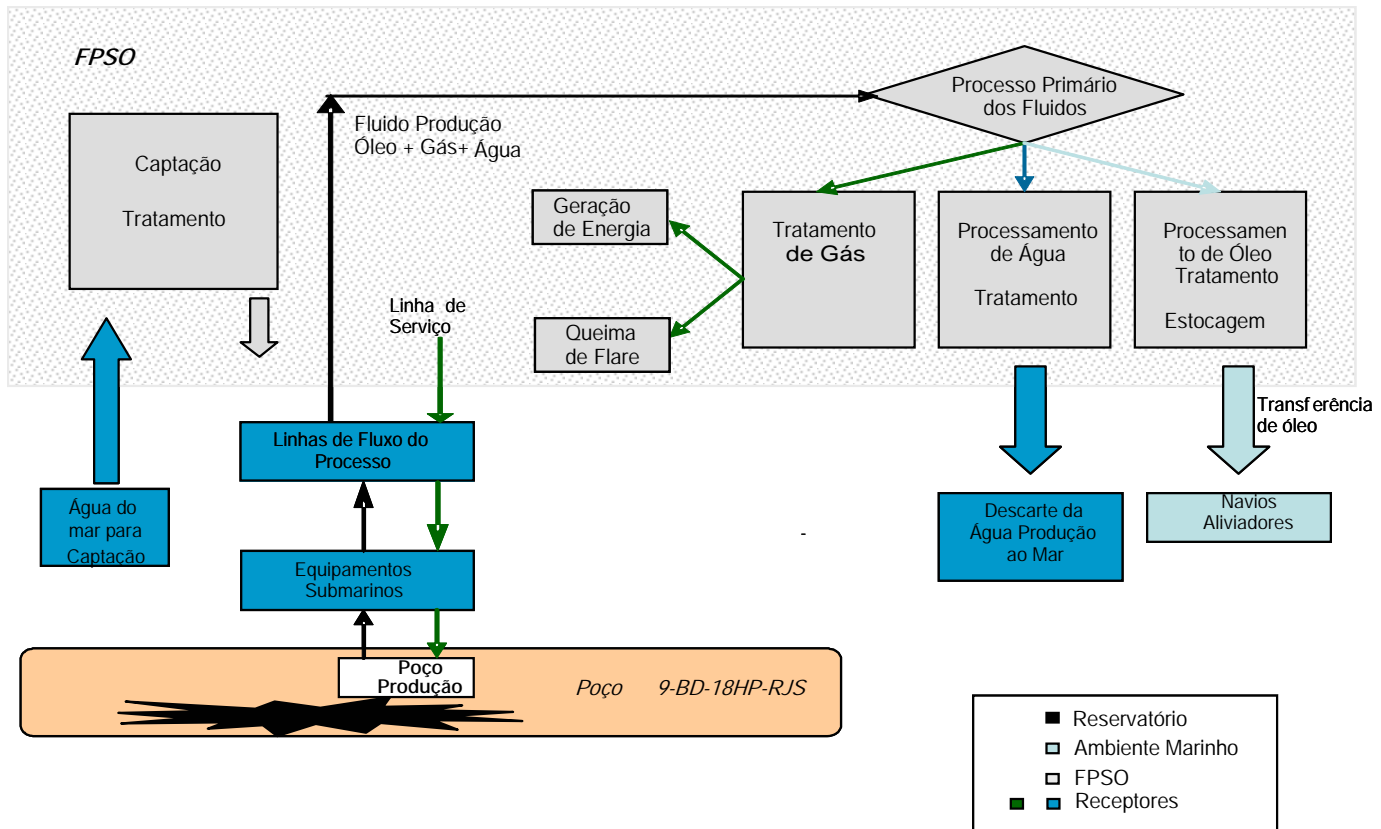


Figura II.2.4-1 - Diagrama esquemático do sistema de escoamento e produção de óleo e gás.

O projeto de desenvolvimento desta área foi concebido de forma a maximizar a produção de óleo e gás. Para tal, será instalada BCSS, que permitirá uma vazão diária de 2.000 m³/dia.

Os fluidos serão produzidos através da coluna de produção, do reservatório até a árvore de natal molhada horizontal (ANMH), instalada na cabeça do poço, ou seja, no leito marinho. A partir deste ponto, os fluidos escoam pelo sistema submarino de linhas (trechos de flowline e riser) até alcançar a unidade de produção, 91 metros acima do leito marinho. A descrição de todo o sistema de dutos submarinos será apresentada no item II.2.4. alínea E.

O poço estará interligado diretamente à unidade, conforme ilustrado na Figura II.2.4-2.

O poço será interligado ao FPSO através dos risers, sendo ancorados no riser balcony. O *riser balcony* é a área do convés do FPSO onde se encontram os coletores de produção e linha de serviço, além dos sistemas de conexão das

linhas flexíveis (*risers*), localizado a bombordo do FPSO, na elevação da planta de processo. Da mesma maneira que a linha de produção, a linha de serviço, umbilicais de controle e de injeção química e o cabo de potência da BCSS chegam à unidade, através do *riser balcony*.

Os fluidos de formação que chegam ao FPSO para o processamento primário da produção são, na verdade, uma mistura de líquidos (óleo e água) e gás. Assim, há a necessidade de um sistema de processamento que permita realizar basicamente os seguintes processos citados abaixo, os quais se encontram descritos em detalhe no item II.2.4 alínea c:

- Separação do óleo, do gás e da água;
- Transferência do óleo para os navios aliviadores;
- Tratamento do gás para consumo interno (geração de energia);
- Queima de gás no sistema de tocha, em caso de emergência ou em casos de despressurizações operacionais;
- Tratamento da água de produção para descarte; e
- Captação da água do mar para o sistema de resfriamento.

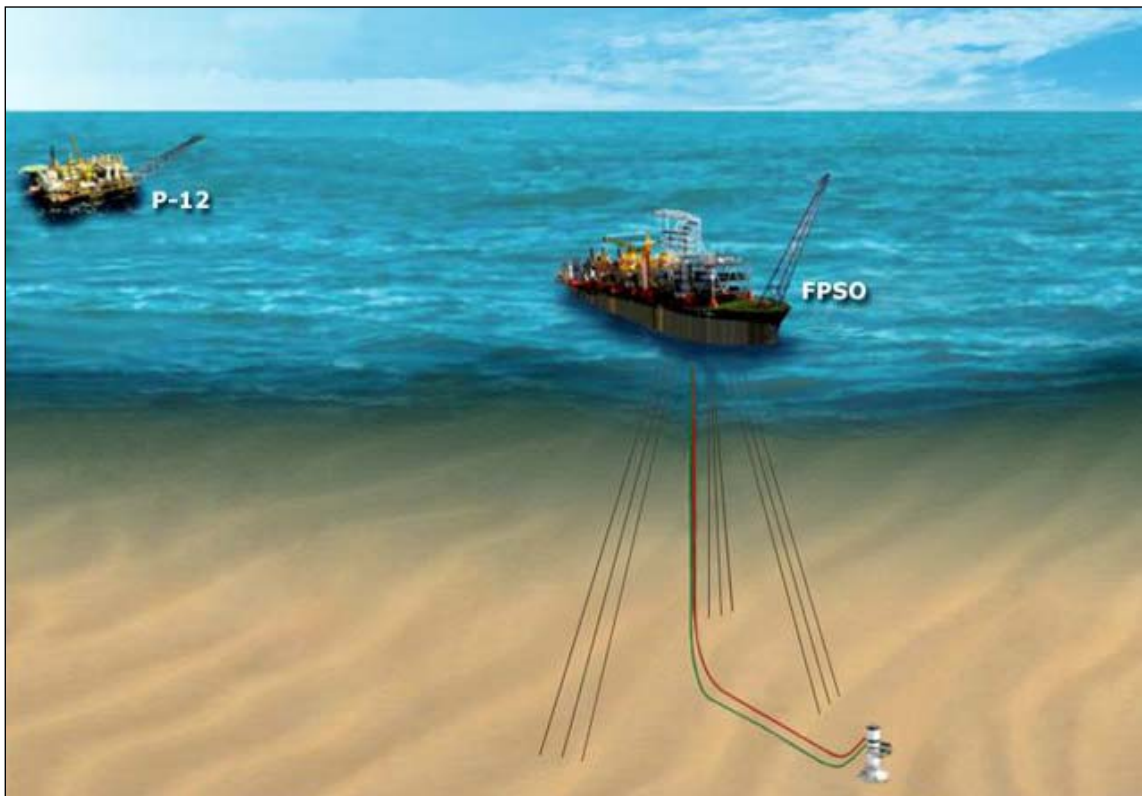


Figura II.2.4-2 – Configuração submarina

II.2.4.B - DESCRIÇÃO DOS PROCESSOS DE INSTALAÇÃO PARA PRODUÇÃO E ESCOAMENTO

II.2.4.B.1 - Procedimentos de Reconhecimento e Escolha de Locações

Os procedimentos de reconhecimento e escolha de locações empregados durante a fase de lançamento das linhas utilizadas no escoamento de óleo e gás da área do poço 9-BD-18HP-RJS obedecem à diversos critérios. Pode-se dizer que o primeiro procedimento refere-se à análise do tipo de solo, suas características, propriedades, inclinação (direção e sentido) e relevo com indicação de alteração acentuada de batimetria. Estas análises são importantes para inferir sobre a estabilidade da região, informações que influenciam diretamente na definição do traçado das linhas e na definição dos procedimentos e metodologia de instalação de equipamentos no leito marinho. Para a área do poço 9-BD-18HP-RJS, foi executado um estudo da área apresentando dados de propriedade do solo e análise de estabilidade do maciço local.

A segunda avaliação a ser feita refere-se à identificação de obstáculos de natureza geomorfológica ou restrições de natureza geológica ao longo do trajeto dos dutos ou em áreas adjacentes à posição de projeto de equipamentos submarinos. Havendo obstáculos que ofereçam risco significativo, são avaliadas novas posições de projeto para os equipamentos, de modo a minimizar o risco de instabilidade geológica buscando suporte geotécnico condizente com a implantação das instalações submarinas.

A caracterização geotécnica do estudo de estabilidade e resistência do solo marinho será apresentada em detalhes na seção II.5.1 – Meio Físico, no item II.5.1.4 - Geologia e Geomorfologia.

II.2.4.B.2 - Procedimentos para Lançamento, Amarração e Ancoragem de Linhas de Escoamento

Para o lançamento das linhas será utilizada uma embarcação especial. As possíveis embarcações que poderão executar o lançamento são: LSV (Laying Support Vessel) — Lochnagar, Acergy Condor, Sunrise 2000 ou Kommandor 3000. Estas embarcações, sob contrato de longa duração com a PETROBRAS, são equipadas com sistema de posicionamento dinâmico, além de sistemas de tensionadores lineares especialmente projetados para suportar as cargas induzidas durante o lançamento dos dutos. 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. O Sunrise 2000 e o Acergy Condor tem capacidade de carga para o lançamento simultâneo de até três dutos cheios d'água em uma lâmina d'água de até 2.000 metros. Já o Lochnagar, para a lâmina d'água do projeto ou maior, tem capacidade de carga para o lançamento de apenas um duto cheio d'água por vez.

Para as atividades de lançamento, amarração e ancoragem das linhas, será utilizada uma infra-estrutura composta pelo barco de lançamento próprio para essa atividade, além de barcos de mergulho classificados como DSV (Diver support Vessel) a serem fornecidos por empresas contratadas pela PETROBRAS. As possíveis embarcações DSVs que poderão executar essa atividade são: Acergy Harrier ou Toisa Sentinel. Esses barcos de mergulho irão também auxiliar nas atividades de pull-in das linhas e nas operações dos barcos de lançamento. No desenvolvimento dessas atividades, as embarcações responsáveis pela instalação da unidade, executarão o lançamento das ancoras da UEP e tensionamento das linhas de ancoragem. As possíveis embarcações AHTS (Anchor Handling Tug Supply) que poderão executar essa atividade são: Far Sênior, Far Santana e Far Sailor. As operações de lançamento, amarração e ancoragem das linhas de escoamento, já tradicionalmente empregadas, serão apresentadas no item II.2.4 alínea F deste capítulo.

II.2.4.B.3 - Mitigação dos Riscos de Interação das Linhas

Todas as linhas e equipamentos instalados na Bacia de Campos estão cadastrados em um banco de dados denominado Sistema de Gerenciamento de Obstáculos (SGO). Este banco de dados permite identificar qualquer obstáculo nas rotas pretendidas para as linhas de projeto. Com essa informação, o traçado das linhas e o posicionamento de quaisquer equipamentos são definidos de modo a eliminar ou minimizar a possibilidade de contato entre as linhas. Sendo inevitável o cruzamento das linhas no fundo do mar (trecho estático), a linha pré-existente é recoberta com revestimento especial no trecho onde se dará o contato, de modo a evitar quaisquer danos às linhas.

II.2.4.C - DESCRIÇÃO DA UNIDADE DE PRODUÇÃO

O desenvolvimento da área do poço 9-BD-18HP-RJS prevê a utilização de uma unidade estacionária de produção (UEP) que conjugará atividades de produção dos fluidos do reservatório, de processamento primário da produção, de estocagem e transferência de óleo para navios aliviadores, enquanto que o gás natural é consumido pela unidade na geração de energia. A Tabela II.2.4-1 apresenta as características do FPSO.

Tabela II.2.4-1 - Características do FPSO

CARACTERÍSTICAS	DESCRIÇÃO
Nome	FPSO Petrojarl Cidade de Rio das Ostras
Ancoragem	Spread Mooring System (Dicas)
Comprimento entre perpendiculares	174,00 metros
Comprimento Total	182,97 metros
Boca moldada	32,20 metros
Pontal (Altura até convés principal)	16,10 metros
Calado médio	12,09 metros
Altura do queimador- flare	30 metros acima do deck principal
Capacidade total dos tanques de armazenamento de óleo cru	34.044 m ³ (214.130 barris)
Guindaste de convés	Dois guindaste de 30,0 t @ 25m
Sistema de geração de energia	3 turbo geradores duplo combustível (gás/diesel) de 2 MW cada. 2 geradores auxiliares a diesel de 0,96 MW cada. 1 gerador de emergência de 572 KW.
Unidade de Tratamento de Esgotos	Tipo: Hamworthy ST 6A Princípio de tratamento: Lodo ativado com sistema de aeração suspensa. Capacidade: 9,36 m ³ /dia (60 pessoas).
Unidade de Tratamento de água de produção	Capacidade de tratamento: 1900 m ³ /dia Equipamentos: Resfriador, vaso degaseificador, hidrociclone e flotador.

Capacidade de produção	1 poço produtor (produzindo por BCSS) Processamento de óleo: 2400 m3/d (15.000 bdp). Capacidade de tratamento e processamento de gás: 70.000 m3/d.
Capacidade de alojamento	60 pessoas
Heliponto	Dimensão 22,2 x 22,2 m formato octogonal. Helicóptero: Sikorski – S-61 N. Sem facilidades de reabastecimento.
Salvatagem	2 baleeiras com capacidade para 63 pessoas cada uma. 2 balsas de resgate com capacidade para 35 pessoas cada uma. 1 barco para resgate de homem ao mar com capacidade para 6 pessoas.
Caldeiras	3 caldeiras, capacidade de 25 t/h de vapor cada uma, pressão normal de trabalho em 16 bar. Temperatura da água de alimentação: 70°C.

As Figuras dos Anexos II.2-5.a, II.2-5.b e II.2-7, apresentam o arranjo geral do FPSO PETROJARL Cidade de Rio das Ostras.

II.2.4.C.1 - Casco

Um dos principais aspectos a ser analisado para a execução de um processo de conversão de um FPSO é a integridade do casco. O FPSO possui fundo singelo, com tanques laterais dedicados a lastro, em bombordo e boreste. Os tanques centrais serão destinados ao armazenamento de óleo. O FPSO estará dimensionado para atender às necessidades operacionais da PETROBRAS (carga de convés, estabilidade, capacidade de armazenamento, movimentos, etc) e atendendo aos requisitos de Regra da Sociedade Classificadora Det Norske Veritas (DNV), além de Regulamentos Estatutários Internacionais exigidos pelo País de Registro.

O projeto estrutural e de ancoragem do FPSO atenderá aos requisitos da Sociedade Classificadora DNV. Foram realizadas verificação de esforços globais e de fadiga no casco considerando a ação de ondas, vento e correnteza típicas da Bacia de Campos.

Foram estabelecidas especificações para todos os materiais estruturais utilizados na reformulação da estrutura do casco, de acordo com os

requerimentos das Sociedades de Classificação e regulamentações relevantes. Sendo assim, as estruturas serão, quando necessário, reforçadas, considerando tanto níveis de stress locais e globais, quanto à avaliação de fadiga, de modo a garantir a vida útil necessária para a atividade de produção. O convés principal será reforçado nas estruturas da planta de produção, suporte dos *risers*, heliponto, guindaste e área de popa (componentes do sistema *offloading*). A seleção do aço a ser utilizado na estrutura do casco, determinada de acordo com os requerimentos e regulamentações, considerou as conexões estruturais, espessura do material, composição dos fluidos e temperatura mínima projetada.

II.2.4.C.2 - Tanques

A estocagem de óleo cru no FPSO pode ser realizada em até 06 (seis) tanques, dispostos ao centro da embarcação, que juntos perfazem uma capacidade total (soma dos volumes de cada tanque) de 34.044 m³. O FPSO conta, ainda, com o Tanque de *Slop* nº 1 e o Tanque de *Slop* nº 2 .

Os tanques de armazenamento de óleo cru são mantidos pressurizados com gás inerte e o teor de oxigênio é monitorado de modo a assegurar a inexistência de atmosfera explosiva.

Além dos tanques citados acima, o FPSO possui tanques para lastro, preenchidos com água, tanques para óleo diesel e tanques para água potável, cujas capacidades encontram-se definidas na Tabela II.2.4-2.

Tabela II.2.4-2 - Relação dos tanques do FPSO

Identificação do tanque	Produto que armazena	Capacidade	
		m ³	Barris
Nº 1 Central	Óleo	5291	33279
Nº 2 Central	Óleo	5949	37418
Nº 3 Central	Óleo	5949	37418
Nº 4 Central	Óleo	4957	31179
Nº 5 Central	Óleo	5949	37418
Nº 6 Central	Óleo	5949	37418
<i>Slop</i> nº 2 (bombordo)	Água e óleo	289	1818
<i>Slop</i> nº 1 (central)	Água e óleo	1912	12026

Identificação do tanque	Produto que armazena	Capacidade	
		m ³	Barris
Capacidade de armazenamento de óleo cru		34044	214130
Proa	Água de lastro	1327	8346
1 Bombordo	Água de lastro	1554	9774
1 Boreste	Água de lastro	1554	9774
2 Bombordo	Água de lastro	2207	13882
2 Boreste	Água de lastro	2207	13882
3 Bombordo	Água de lastro	1658	10428
3 Boreste	Água de lastro	1658	10428
4 Bombordo	Água de lastro	3315	20851
4 Boreste	Água de lastro	3315	20851
5 Bombordo	Água de lastro	2187	13756
5 Boreste	Água de lastro	2187	13756
Bombordo (Tanque de Offspec)	Água de produção fora de especificação	964	6063
6 Boreste	Água de drenagem	964	6063
7 Bombordo	Água de lastro	154	968
7 Boreste	Água de lastro	154	968
Popa	Água de lastro	383	2409
DB	Água de lastro	544	3421
2 tanques	Água Potável	127	798
Tanques estocagem de óleo diesel	Óleo Diesel	2.727	17152
01 tanque	Óleo lubrificante	224	1408
01 tanque	Borra	213	1339

O Tanque de *Offspec* recebe água de produção fora de especificação (TOG acima de 20 mg/l). Esta água segue posteriormente para tratamento no Separador Centrífugo, cujo efluente limpo será descartado no mar e a água oleosa será enviada para o Tanque de *Slop* nº 2.

O Tanque de *Slop* nº 1 recebe para tratamento: águas provenientes do Tanque de Drenagem Aberta (*Skids* do Convés da Planta de Processo), do Tanque Coletor de Proa (*Skids* do Flare e do mangote de offloading) e do Coletor de Outras Áreas Classificadas (outros *Skids*).

Os tanques de lastro e os tanques de armazenamento do óleo cru passarão, também, por um processo industrial de pintura protetora. Todos os tanques de óleo possuirão sistemas medidores de nível. Um sistema de gás inerte funcionará de forma a prevenir a formação de vácuo e de atmosferas inflamáveis e explosivas nos tanques de estocagem de óleo.

Os tanques de armazenamento de óleo cru e os tanques de lastro terão acessos que permitirão inspeção interna quando estiverem vazios. Os tanques de lastro sofrerão troca de água periódica para prevenir o desenvolvimento de bactérias, evitando assim danos ao sistema de revestimento.

As tubulações dos tanques de armazenamento de óleo cru, lastro e efluentes oleosos são individualizados, a fim de evitar o contato entre os diferentes fluidos.

II.2.4.C.3 - Sistema de gás inerte (SGI)

Durante operações de carregamento de óleo e alívio (*offloading*), um sistema de distribuição e coleta é utilizado para fornecimento de gás inerte e ventilação. Durante a operação de *offloading*, as caldeiras são usadas para fornecer energia às turbobombas (acionadas por turbinas a vapor) dos tanques de carga, e conseqüentemente é gerado gás inerte, o qual é tratado em um vaso (Scrubber). O teor de oxigênio é monitorado e registrado na sala de controle, quando é então enviado para os tanques de carga.

Todas as atividades de purga e de liberação de gás podem ser feitas sem que haja interrupção das atividades de carregamento e *offloading*.

II.2.4.C.4 - Sistemas de Lastro

Enquanto se faz a transferência de petróleo do FPSO para o navio aliviador, o volume de óleo nos tanques de armazenagem é reduzido, diminuindo-se assim o calado da embarcação. A fim de se manter a estabilidade e o controle de esforços na embarcação, eventualmente, a bomba de lastro é colocada em operação, captando água do mar e bombeando para os tanques de lastro, dependendo da necessidade operacional. O sistema de lastro é totalmente isolado do sistema de

armazenagem do petróleo e seus tanques e bombas são totalmente independentes. Como não há nenhuma possibilidade de contaminação da água de lastro com óleo, o sistema não é considerado uma fonte de efluentes.

II.2.4.C.5 - Riser balcony

O *riser balcony* é a área do convés do *FPSO* onde se encontram os coletores de produção e linha de serviço, além dos sistemas de conexão das linhas flexíveis (*risers*).

Conforme mencionado no item II.2.4 alínea a deste capítulo, a interligação entre o sistema submarino (ANMH, Árvore de Natal Molhada Horizontal) e a planta de processo do *FPSO* é realizada pelas linhas submarinas que chegam no lado bombordo da embarcação. Além da linha de produção, será conectada uma linha de serviço e os umbilicais hidráulicos além do cabo de potência da BCSS.

II.2.4.C.6 - Planta de processamento da produção

Os recursos dispostos na planta de processamento da produção são necessários para a separação inicial dos fluidos advindos do poço. Esta área é dividida em diversos módulos, posicionados de acordo com a seqüência lógica do processamento dos fluidos da formação. Os módulos de processamento assim como os demais módulos auxiliares estarão localizados em áreas abertas do convés, expostas à ventilação natural. A planta de processamento primário dos fluidos produzidos foi projetada considerando-se as propriedades físico-químicas do fluido oriundo dos poços da área do poço 9-BD-18HP-RJS.

O projeto da planta de processamento permite a separação do óleo, gás e água, bem como o condicionamento e a compressão do gás, tratamento e estabilização do óleo e tratamento da água de produção para descarte dentro dos parâmetros regidos pela legislação ambiental. Um sistema de injeção de produtos químicos (desemulsificante, anti-espumante, inibidor de incrustação, inibidores de corrosão e polieletrólitos) é necessário para auxiliar as etapas de tratamento dos fluidos, bem como para manter a integridade das instalações.

Os sistemas primários associados com as facilidades de processo de produção de óleo e gás no *FPSO* são:

- Separação e Tratamento de Óleo

O sistema de separação e tratamento de óleo consiste dos seguintes equipamentos principais:

- Separadores de produção;
- Tratadores Eletrostático;
- Pré-Aquecedores e aquecedor de óleo;
- Resfriador de óleo estabilizado.

A planta de processo do FPSO terá capacidade de processar 2400 m³/dia de líquido por dia. O dimensionamento da planta considerou os seguintes parâmetros de projeto:

- Número de poços produtores: 1(um);
- Temperatura do óleo ao chegar no FPSO: Mínima = 40 °C e máxima = 50 °C;
- Capacidade da Planta de Processamento de óleo: 2400 m³/dia com *Basic Sediment and Water* (BSW) máximo de 70%;
- Capacidade da planta de tratamento de água de produção: 1900 m³/dia.

O processamento do líquido será realizado através de 2 trens de produção, sendo um trem com capacidade para 1000 m³/dia e outro com capacidade para 1400 m³/dia.

A planta de processo é composta por um conjunto de pré-aquecedores a montante do trem de produção que deve ser capaz de elevar a temperatura de 40°C (mínima de chegada) até 140°C. Este sistema deve ser capaz de operar a uma pressão de 10 até 12 Kgf/cm².

O petróleo proveniente do poço chega ao FPSO e recebe inicialmente a injeção de produtos químicos como desemulsificante, anti-incrustante e anti-espumante. Em seguida, o petróleo é aquecido pelos pré-aquecedores a fim de se adquirir as propriedades adequadas às condições necessárias de processamento.

A bateria de pré-aquecedores é composta de permutadores de calor em série e paralelo na qual o primeiro trocador de calor, resfria a água separada do óleo ao final do processo. Este trocador somente operará quando o BSW inicial do óleo ao chegar à plataforma estiver acima de 10 %. Em seguida, a corrente entra no

segundo pré-aquecedor, trocando calor com o próprio óleo, já aquecido e que estará deixando os tratadores eletrostáticos.

O terceiro trocador de calor utiliza vapor saturado a 184°C, 1100 kPa como fluido de aquecimento. É neste trocador que o petróleo atingirá a temperatura desejada de processamento que deverá ser em torno de 130°C com possibilidade de variações de $\pm 10^\circ\text{C}$ para ajustes durante o período de avaliação.

O óleo após aquecimento é enviado a um vaso separador gravitacional trifásico horizontal (SG), e em seguida a um tratador eletrostático em série ao SG. Após a saída do tratador eletrostático (TO), o óleo é enviado para recuperação de calor pré-aquecendo o óleo que chega ao FPSO.

Os trens de separação são compostos de separadores gravitacionais e tratadores eletrostáticos de 1º estágio, nos quais são separados óleo, água e gás no SG e óleo e água no TO. No tratador eletrostático, o óleo sofre a remoção da última parcela de água, de tal forma que o BSW seja inferior a 1 %. O óleo então é resfriado, medido e encaminhado para os tanques de carga para armazenagem.

A Figura II.2.4-3 apresenta o Diagrama simplificado do processo de separação e tratamento de óleo.

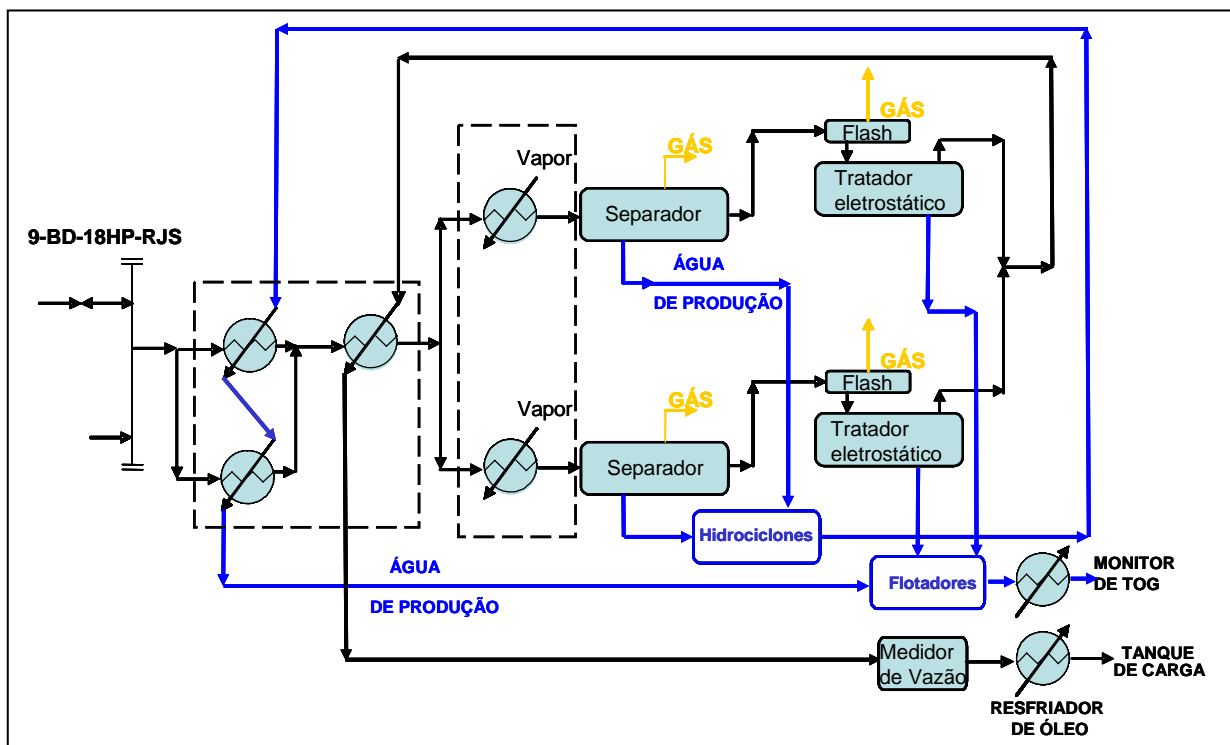


Figura II.2.4-3: Diagrama simplificado do processo de separação e tratamento de óleo.

A Tabela II.2.4-3 apresenta, respectivamente, as temperaturas e pressões de operação, e a vazão de líquido e de gás durante o processo de separação e tratamento de óleo.

Tabela II.2.4-3 - Condições Operacionais dos Equipamentos utilizados no processo de separação e tratamento de óleo.

Equipamento	Temperatura de Operação (°C)		Pressão de Operação (Kg/cm ² abs)	Vazão de Líquido (m ³ /d)	Vazão de gás (m ³ /d)
	Entrada	Saída			
1° Pré-aquecedor	40	65	12	2.000	35.000
2° Pré-aquecedor	65	95	11	2.000	35.000
Aquecedor de produção	95	130	10	2.000	35.000
Separador de produção	130		10	2.000	20.000
Vaso de Flash	130		4,5	2.000	15.000
Tratador eletrostático	130		4,5	2.000	-----

- Tratamento de Gás

O gás proveniente dos Separadores de Produção é encaminhado para sistema de gás combustível, especificamente ao vaso depurador e é submetido a um condicionamento visando especificá-lo quanto ao ponto de orvalho de hidrocarbonetos, sendo então alinhado para consumo nos geradores e caldeiras.

A Figura II.2.4-4 ilustra a planta de tratamento e condicionamento do gás para uso na geração de energia.

equipamentos: Hidrociclones, Flotador, Resfriador de Água de Produção e o Separador Centrífugo.

Fontes primárias de água de produção incluem o separador de produção e o tratador eletrostático. A corrente de água do separador é direcionada para o hidrociclone. O hidrociclone promove então a remoção do óleo remanescente. O diferencial de pressão, aliado aos contornos internos dos revestimentos (*liners*), cria um fluxo centrífugo permitindo a separação gravitacional da água-óleo.

A água oleosa efluente do sistema de processamento primário de óleo entra tangencialmente na involuta do hidrociclone (local indicado pela seta azul da Figura II.2.4-6). Neste ponto há transformação de energia potencial (energia de pressão) em energia cinética (velocidade centrífuga). A força centrífuga provoca a migração do óleo, fluido menos denso, para o centro do corpo do hidrociclone onde ele tende a coalescer e formar um cone de dois a três milímetros de óleo. A água, fluido mais denso, é deslocada para a parede do tubo, saindo pela outra extremidade.

O rejeito contendo óleo retorna para o sistema de processamento primário (planta de processo) e a água é direcionada para o flotador, após ser resfriada nos pré-aquecedores de óleo. No flotador, os gases mecanicamente induzidos, são liberados e fluem ascendentemente através da água. Estas bolhas de gás aderem-se ao óleo dentro da água e combinam com outras bolhas de gás, contribuindo para separar as duas fases líquidas. A qualidade da água tratada proveniente do flotador é monitorada continuamente antes de ser descartada ao mar.

Caso o teor de óleo na água seja superior a 20 mg/l, ou a mesma encontre-se em temperatura superior a 40°C, é desviada automaticamente para o Tanque de *Offspec* para reprocessamento no Separador Centrífugo e, em seguida, descartada ao mar com monitoramento. Caso não haja enquadramento, é encaminhada para o Tanque de *Slop* nº1, retornando ao reprocessamento anterior.

A Figura II.2.4-5 ilustra a planta de tratamento da água de produção.

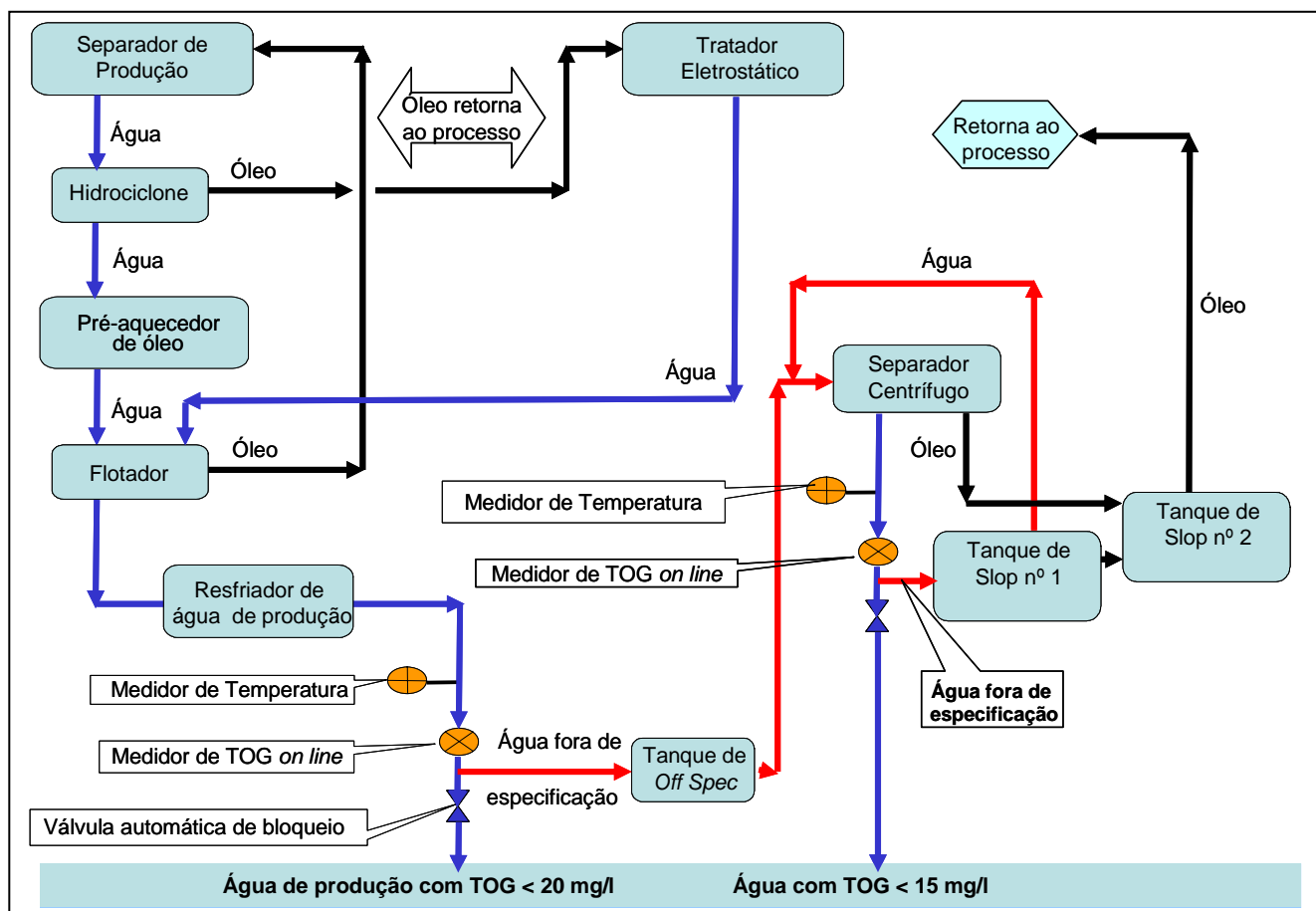


Figura II.2.4-5 - Diagrama esquemático do sistema de tratamento da água de produção.

A Figura II.2.4-6 apresenta um esquema que auxilia na compreensão do princípio do funcionamento de um hidrociclone, equipamento chave do processo de tratamento da água de produção.

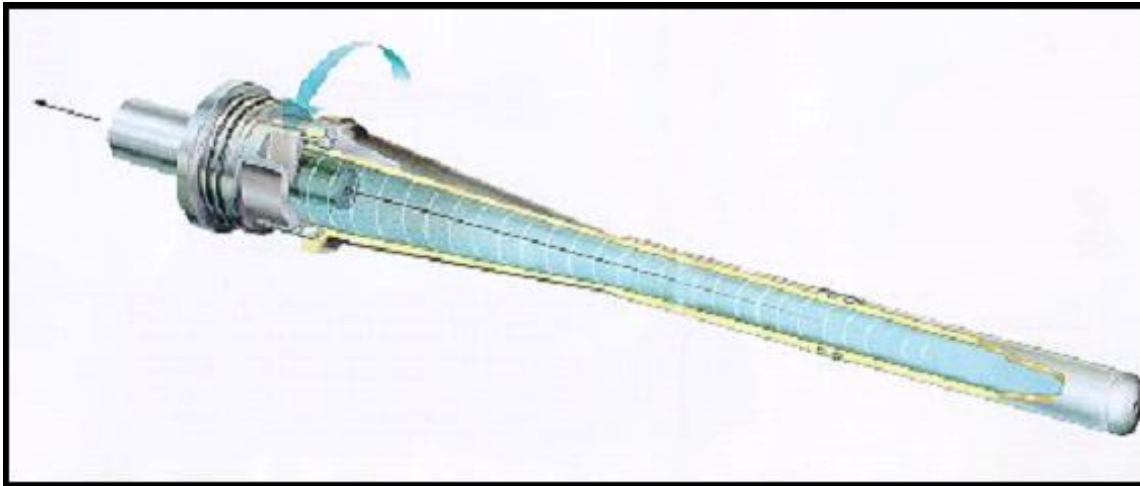


Figura II.2.4-6 - Esquema de operação de um hidrociclone

II.2.4.C.7 - Sistema de fornecimento de água industrial

A água industrial utilizada no FPSO é proveniente do tratamento (Filtração, Cloração e Osmose Reversa) da água do mar captada. O sistema de captação de água do mar é projetado para atender aos sistemas de combate a incêndio, resfriamento da água de produção, trocador do sistema fechado de água de resfriamento e circuito de água de aquecimento.

A Figura II.2.4-7 apresenta um diagrama esquemático do sistema de coleta de água do mar e os sistemas atendidos.

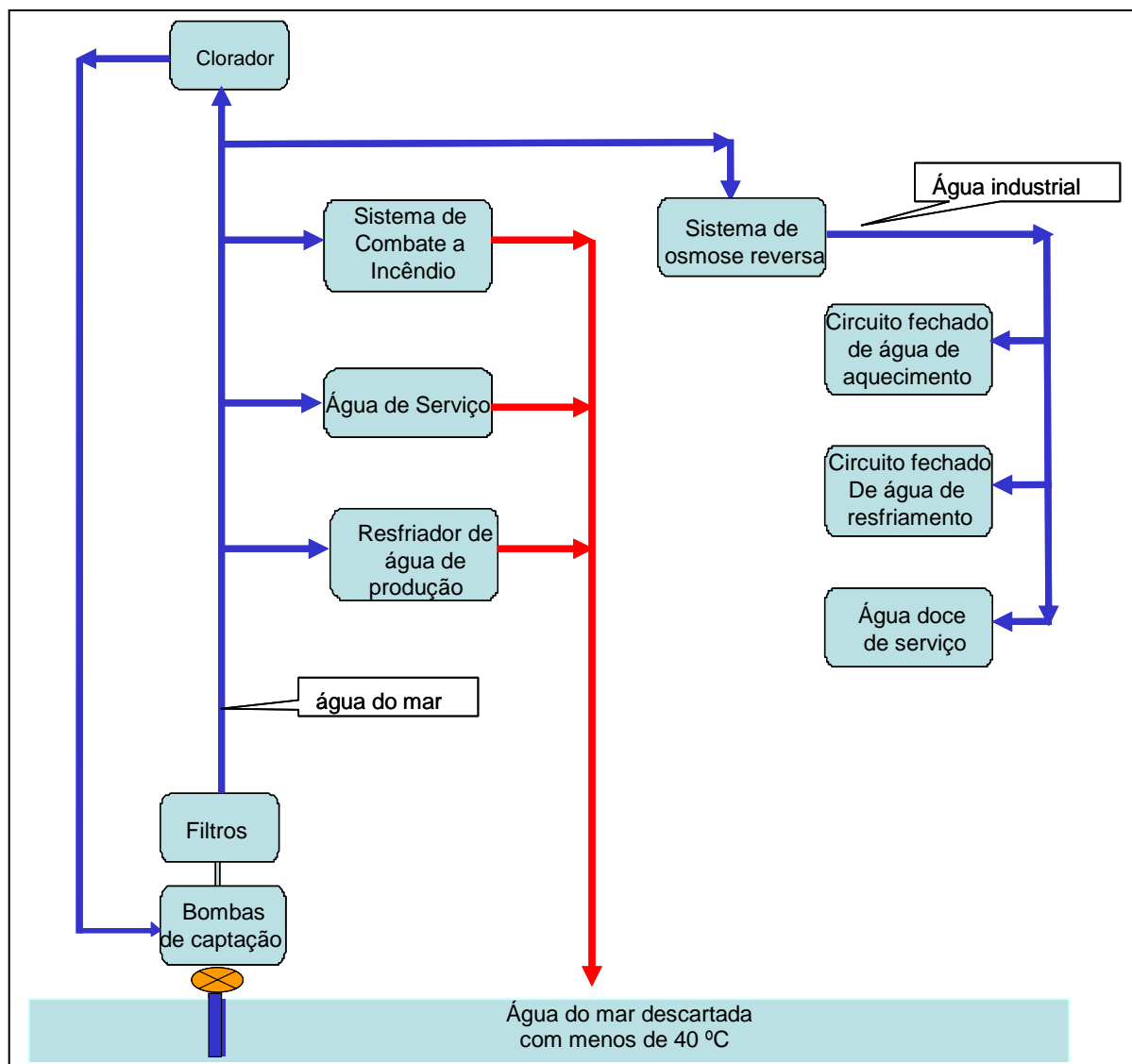


Figura II.2.4-7 - Diagrama esquemático do sistema de coleta de água do mar e os sistemas atendidos.

II.2.4.C.8 - Sistema de Tocha e Vent

A queima de gás na tocha do flare só ocorrerá durante as despressurizações da planta de processamento, em situações de emergência ou em caso de falha de equipamentos. O FPSO será equipado com um sistema, operando para coletar e queimar adequadamente e com segurança o gás residual liberado das válvulas de segurança, válvulas de controle de pressão e válvulas blowdown (despressurização rápida). Está projetado para queima sob condição contínua ou emergência. Este sistema ficará localizado na proa do FPSO, a uma altura de 30 metros acima da linha de referência do FPSO (4 m acima do convés principal).

Condição suficiente para garantir que o nível de radiação em pontos específicos do FPSO seja aceitável (em qualquer condição climática e operacional – vazão de gás, alta ou baixa pressão) para as pessoas e equipamentos. O sistema possuirá um vaso para retenção de condensados e uma rede coletora que conduz os gases a uma única torre vertical, localizada na proa do navio, onde os queimadores estão instalados. A Figura II.2.4-8 traz uma representação esquemática do sistema de flare.

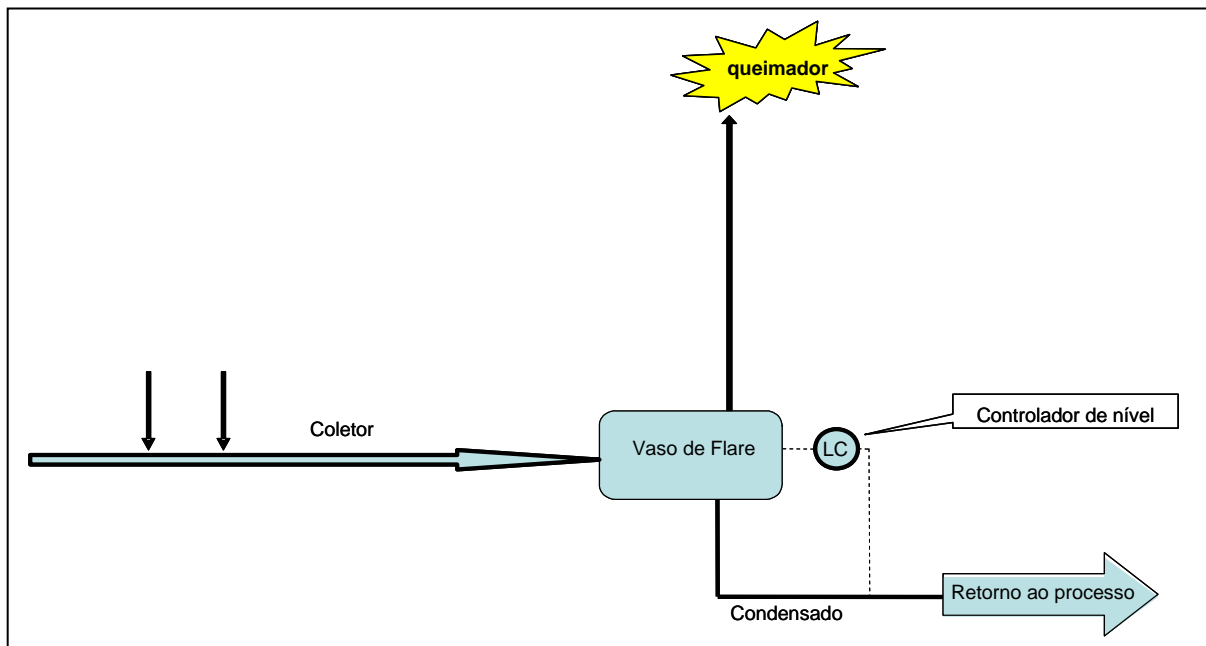


Figura II.2.4-8 - Fluxograma esquemático do Sistema do Flare.

Em operação normal o sistema funciona com uma vazão de apenas 125 m³/h, suficiente para manter os pilotos do *flare* acesos e para purga dos coletores. No caso de parada da planta de processo, o gás existente nas linhas e equipamentos será despressurizado para ser queimado na tocha do *flare*. Este procedimento inicia-se com a vazão de 35.000 m³/dia, reduzindo-se drasticamente até zero.

Está previsto um sistema alternativo somente para a manutenção do sistema piloto do *flare* através da utilização de cilindros de gás (GLP ou propano). O procedimento de utilização destes somente ocorrerá quando não houver produção de gás suficiente para o sistema piloto do *flare*.

Para a mesma situação (produção de gás insuficiente), é previsto o uso de nitrogênio (N₂) para a purga dos coletores.

II.2.4.C.9 - Sistema de geração de energia

O sistema de geração de energia do FPSO consiste de três turbo geradores bi-combustível (gás / diesel), dois geradores auxiliares a diesel e um gerador a diesel de emergência. Os três turbogeradores bi-combustível gás / diesel possuem capacidade de 2030 kW e 60 Hz cada e estão localizados no convés superior do FPSO. Os dois geradores auxiliares a diesel estão localizados na sala de máquinas e possuem 960 kW cada e servirão de reserva para utilidades do convés principal / casa de máquinas e cargas essenciais da planta. O gerador de emergência possui 572 kW e está localizado no convés superior, é operado a diesel e fornece energia para os sistemas críticos que necessitam estar operacionais durante as situações de emergência. Os turbogeradores estão previstos para operar preferencialmente com gás combustível. Contudo, na partida da unidade de produção, será necessário o uso de diesel até a estabilização da produção de gás. A energia necessária para atender a planta de processo, utilidades e convés principal / casa de máquinas – será proveniente dos turbogeradores, sendo que há um turbogerador como reserva.

II.2.4.C.10 - Sistema de transferência de óleo

A transferência do óleo para os navios aliviadores é feita através de mangotes flutuantes com 12 polegadas de diâmetro e 250 metros de comprimento. Para a transferência serão utilizadas quatro bombas acionadas a vapor, sendo três reservas. As bombas centrífugas possuem vazão de bombeio de aproximadamente 1.000 m³/h cada de forma a permitir que as operações de transferência de óleo (*offloading*) sejam executadas em um período de até 36 horas. O mangote de transferência possui dupla carcaça, classe de pressão # 300, com sensor de rompimento da carcaça interna, e podem ser recolhidos e armazenados em carretéis. Ao final da operação de transferência de óleo, o mangote passa por um processo de lavagem para remoção do óleo interior. Esse processo consiste no bombeio de água pelo mangote num regime de fluxo turbulento, no sentido do FPSO para o navio aliviador. A água empregada no bombeio é proveniente do Tanque N^o 6 de Boreste. A água bombeada para limpeza do mangote é enviada para o *Slop Tank* do navio aliviador e o mangote, recolhido ao FPSO. Os navios aliviadores têm capacidade prevista de 60.000 TPB (Tonelagem de Peso Bruto) e operarão atracados in tandem com o FPSO e

contarão com sistemas de detecção de vazamentos. O sistema de amarração será convencional com cabo *hawser*.

II.2.4.C.11 - Guindastes

A embarcação apresenta instalados 02 guindastes localizados a boreste cobrindo toda a área do convés principal. A capacidade dos guindastes foi definida em função do equipamento mais pesado, ou seja, 30 toneladas cada.

II.2.4.C.12 - Acomodações

As acomodações se localizam na popa da embarcação, possuindo capacidade para 60 pessoas em 32 camarotes, sendo 6 simples, 24 duplos e 02 triplos. As acomodações são distribuídas por 06 (seis) conveses, conforme mostra Tabela II.2.4-4.

Tabela II.2.4-4 - Distribuição das acomodações na UEP

Convés nº1	Locais de serviços, Sala de controle central (CCR), escritórios resposta à emergência.
Convés nº2	12 Camarotes duplos e 02 triplos.
Convés nº3	04 camarotes duplos e 03 camarotes simples. Enfermaria.
Convés nº4	04 camarotes duplos, 01 camarote do capitão e 01 camarote fiscal PETROBRAS. Sala de rádio. Recepção. Cinema. Sala de vídeo conferência
Convés nº5	Lavanderia. Passadiço.
Main Deck (Convés principal)	01 camarote simples. 04 camarotes duplos. Academia. Refeitório.

II.2.4.C.13 - Água Potável

O FPSO possui uma unidade de osmose reversa instalada, com capacidade de produzir 40 m³ de água por dia, o que é suficiente para suprir as necessidades, não demandando a importação de água do continente, via rebocadores.

II.2.4.D - DESCRIÇÃO DAS OPERAÇÕES DE INTERVENÇÃO

Caso seja necessário fazer algum tipo intervenção durante a produção no período do Teste de Longa Duração (TLD) do poço 9-BD-18HP-RJS, a primeira providência a ser tomada será o amortecimento do poço para retirar a ANMH e instalar o BOP (conjunto de válvulas que permite fechar o poço). Estas válvulas

são acionadas sempre que houver ocorrência de Kick (fluxo indesejável do fluido contido na formação para dentro do poço). Este fluxo será controlado eficientemente para evitar que ocorra o blowout do poço, ou seja, o poço fluir sem controle podendo criar sérias conseqüências, tais como acidentes pessoais, perda parcial ou total do reservatório, poluição e dano ao meio ambiente.

Na operação de amortecimento do poço, todo o óleo da coluna de produção é retornado de volta para o reservatório com o bombeamento de CAMAI (solução salina). Após todo o retorno do óleo da coluna é feita a descida e a instalação da válvula de retenção (*stand valve*) no topo da junta telescópica (TSR) que fica localizado no topo da parte fixa da coluna de produção (parte fixa da coluna), já próximo do reservatório, a parte da coluna acima deste será retirada, a válvula de retenção impede que o poço absorva o CAMAI que está na coluna de produção, mantendo-o amortecido. Em seguida injeta-se CAMAI no anular do poço com retorno pela coluna de produção através da válvula de gás-lift (apesar deste poço não utilizar gás lift haverá a válvula chamada de gás lift). Após esta circulação de CAMAI do anular para a coluna tem-se o poço todo preenchido por CAMAI, isto é, tem-se o poço amortecido e livre de óleo acima da válvula de retenção em condição segura.

O fechamento do poço se faz através da instalação de tampões mecânicos (*plugs*) ou até tampões de cimento, dependendo das condições técnicas existentes, visando à retirada da Árvore de Natal Molhada (ANMH) ou do Preventor de Erupções (Blow Out Preventer – BOP – conjunto de válvulas que permite fechar o poço), mantendo assim o poço sem condições de fluir para o meio ambiente. No fechamento do poço a instalação dos tampões mecânicos é feita após o amortecimento do mesmo como descrito no parágrafo anterior. Informamos que não está prevista recompletação do poço durante o teste de longa duração.

A seguir são apresentados os procedimentos para troca de conjunto de BCSS, da coluna de produção e da ANMH. Para executar esta operação solicita-se com antecedência que a unidade de produção (FPSO) faça a limpeza das linhas de produção e de serviço, pois as mesmas terão que ser desconectadas da ANMH.

- Intervenção com sonda no poço para troca de conjunto BCSS:

Com o poço amortecido e a coluna de produção e o anular testados com pressão, são instalados tampões nos furos de 4" e de 2" (coluna e anular respectivamente) do suspensor da coluna, constituindo estes tampões a segunda barreira de segurança exigidas pela norma para retirar a ANMH do poço (a primeira barreira de segurança do poço é a coluna hidrostática de CAMAI acima da válvula de retenção). Com o poço amortecido e tamponado retira-se a ANMH, é descido, instalado e testado conjunto de válvulas que permite fechar o poço (BOP). Em seguida retira-se os tampões do suspensor da coluna com auxílio de equipamento de arame e inicia-se o desassentamento do suspensor da coluna. Com este desassentamento retira-se a coluna de produção da junta telescópica para cima e substitui-se o conjunto BCSS. Em seguida a coluna com o novo conjunto BCSS é descida e o suspensor da coluna é assentado e travado na cabeça do poço. Instala-se novamente os tampões de 4" e 2" no suspensor da coluna para permitir a retirada do conjunto de válvulas que permite fechar o poço com segurança. Após a retirada do conjunto de válvulas que permite fechar o poço desce novamente a ANMH. Trava-se a ANMH e testa-se a mesma. Com auxílio de barco de mergulho reconecta-se a linha de produção na ANMH (operação conhecida com pull-in). Retiram-se os tampões do suspensor da coluna. Desce-se equipamento de arame com pescador de válvula de retenção e pesca-se a mesma no topo da junta telescópica, neste momento o poço vai absorver o CAMAI que está na coluna de produção até o seu nível estático.

- Fechamento do poço para substituição da ANMH:

Com o poço amortecido e a coluna de produção e o anular testados com pressão, são instalados tampões nos furos de 4" e de 2" (coluna e anular respectivamente) do suspensor da coluna, constituindo estes tampões na segunda barreira de segurança exigidas pela norma para poder-se retirar a ANMH do poço (a primeira barreira de segurança do poço é a coluna hidrostática de CAMAI acima da válvula de retenção). Com o poço amortecido e tamponado retira-se a ANMH, desce-se, instala-se e testa-se conjunto de válvulas que permite fechar o poço. Em seguida desce nova a ANMH. Trava-se a ANMH e testa-se a mesma. Com auxílio de barco de mergulho reconecta-se as linhas de produção e de gás na ANMH (operação conhecida como *pull-in*). Retiram-se os

tampões do suspensor da coluna. Desce-se equipamento de arame com pescador da válvula de retenção e pesca-se a mesma no topo da junta telescópica, neste momento o poço vai absorver o CAMAI que está na coluna de produção até o seu nível estático.

- Fechamento do poço para substituição da coluna de produção

Com o poço amortecido e a coluna de produção e o anular testados com pressão, são instalados tampões nos furos de 4" e de 2" (coluna e anular respectivamente) do suspensor da coluna, constituindo estes tampões na segunda barreira de segurança exigidas pela norma para poder retirar a ANMH do poço (a primeira barreira de segurança do poço é a coluna hidrostática de CAMAI acima da válvula de retenção). Com o poço amortecido e tamponado retira-se a ANMH, desce-se, instala-se e testa-se conjunto de válvulas que permite fechar o poço. Em seguida retira-se os tampões do suspensor da coluna com auxílio de equipamento de arame e realiza-se o desassentamento o suspensor da coluna. Com este desassentamento retira-se a coluna de produção da junta telescópica para cima e substitui-se a mesma. Em seguida uma nova coluna de produção com a BCSS acoplada é descida e o suspensor da coluna é assentado e travado na cabeça do poço. Instala-se novamente os tampões de 4" e 2" no suspensor da coluna para permitir a retirada do conjunto de válvulas que permite fechar o poço com segurança. Após a retirada do conjunto de válvulas que permite fechar o poço desce novamente a ANMH. Trava-se a ANMH e testa-se a mesma. Com auxílio de barco de mergulho reconecta-se as linhas de produção e de gás na ANMH (operação conhecida como *pull-in*). Retiram-se os tampões do suspensor da coluna. Desce-se equipamento de arame com pescador da válvula de retenção e pesca-se a mesma no topo da junta telescópica, neste momento o poço vai absorver o CAMAI que está na coluna de produção até o seu nível estático.

Informamos que, todas as operações serão realizadas com auxílio de barcos de mergulho DSV (*Diver Support Vessel*), sendo executados por mergulhadores ou ROV (*Remote Operated Vehicle*), dependendo da complexidade da operação.

II.2.4.E - DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE DUTOS SUBMARINOS

Para a caracterização dos processos e sistemas que atuam nas atividades de desenvolvimento da área do poço 9-BD-18HP-RJS foram destacados como instalações submarinas os seguintes componentes estruturais:

- Dutos de coleta da produção – são os dutos de produção, dutos de serviço (acesso ao anular) e umbilicais de controle e potência;
- Árvore de Natal Molhada Horizontal (ANMH).

Os itens a seguir apresentam uma descrição detalhada destas instalações submarinas. O arranjo submarino da área do poço 9-BD-18HP-RJS com a disposição das instalações supracitadas está apresentado em detalhes no Anexo II.2-4.

Dutos de Coleta da Produção

A PETROBRAS em conjunto com os fornecedores realizou análises dinâmicas globais, de tensão e compressão nas camadas metálicas, instalação e fadiga, nos dutos flexíveis e umbilicais de controle e potência. É importante ressaltar que todas as análises foram realizadas considerando sempre as condições operacionais normais e as mais severas, tanto durante a operação como durante a instalação.

Os resultados preliminares destas análises, o projeto dos enrijecedores de curvatura, a análise de estabilidade no fundo e as análises da instalação permitem concluir que todos os dutos flexíveis, umbilicais de controle e potência poderão ser interligados ao FPSO em configuração LAZY-S, conforme mostra a Figura II.2.4-9.

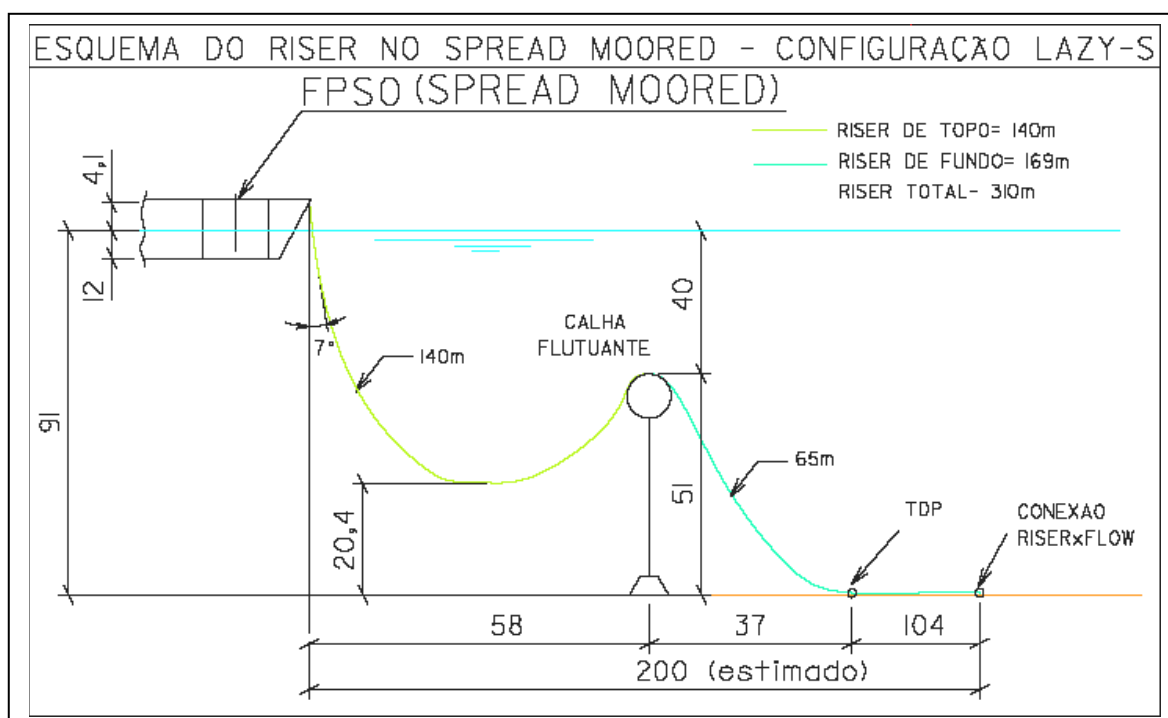


Figura II.2.4-9 - Configuração da catenária para a fase do TLD do poço 9-BD-18HP-RJS

O TLD será desenvolvido através de 01 poço de produção. O poço 9-BD-18HP-RJS será interligado através de um conjunto (*bundle*) composto de um duto de produção, um duto de serviço (acesso ao espaço anular do poço), um umbilical eletro-hidráulico de controle e um umbilical de potência. Portanto, o FPSO será projetado para receber 04 *risers*, sendo um duto de produção, um duto de serviço, um umbilical de controle e um umbilical de potência para acionamento da BCSS. O FPSO estará equipado também para receber as linhas (dutos) de um segundo poço satélite, conforme mencionado no subitem D do item II.2.1 (Apresentação).

Para o sistema de coleta de produção, todos os dutos serão flexíveis e fabricados em diâmetros internos de 8". Basicamente serão de dois tipos:

- *Flowlines* ou Estáticos (que ficam assentados no fundo do mar);
- *Risers* ou Dinâmicos (que ficam suspensos e fazem a conexão dos *flowlines* com o FPSO).

Esses dutos são fabricados em camadas de diferentes materiais e dimensões para atender os requisitos de cada aplicação. Cada uma dessas camadas contribui para resistir à combinação de esforços durante a instalação e operação, tais como pressão hidrostática externa, pressão interna do fluido, compressão

radial dos sistemas de instalação, tração e compressão na região do *Touch Down Point* (TDP).

A Figura II.2.4-10 ilustra de forma esquemática a estrutura de um duto flexível.

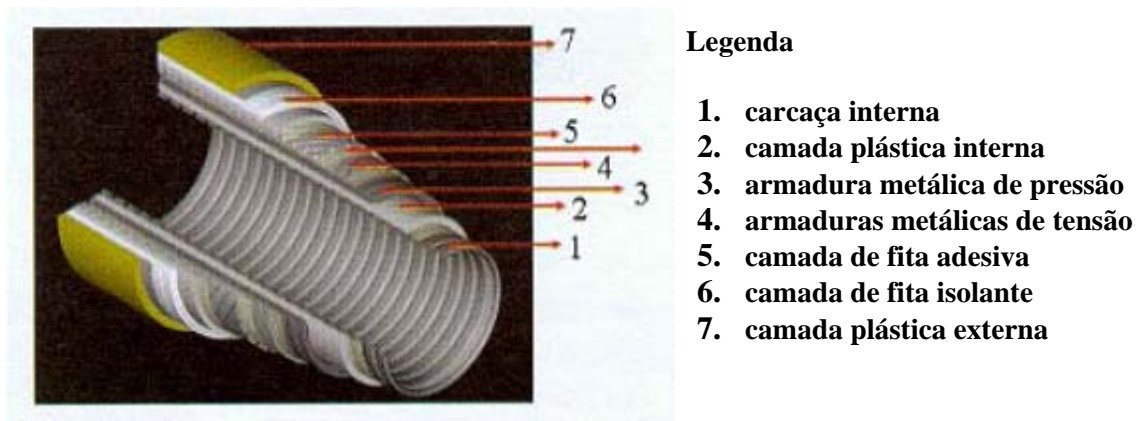


Figura II.2.4-10 - Estrutura de um Duto Flexível. Fonte: Wellstream.

Todos estes dutos terão ainda proteção contra incidência de radiação UV, e contra o crescimento de microorganismos (por exemplo, bactérias redutoras de sulfato – BRS) em seus interiores. As condições de operação e o peso linear dos dutos do sistema de coleta são apresentados nas Tabelas II.2.4-5 e II.2.4-6, respectivamente.

Tabela II.2.4-5 - Condição de Operação dos dutos do Sistema de Coleta (Produção e serviço).

Dutos do sistema de coleta	Vazão máxima (m ³ /dia)	Temperatura de operação (°c)	Pressão de operação (psi)
PRODUÇÃO (ID 8" – trechos riser e flowline)	2.000	45 – 80	2.000
SERVIÇO (ID 4" – trechos riser e flowline)	120	04 – 40	2.000

Tabela II.2.4-6 - Peso Linear dos dutos do sistema de coleta (no ar e na água do mar).

Linhas do sistema de coleta	No ar Vazia (kgf/m)	No ar Cheia de água (kgf/m)	Na água do mar Vazia (kgf/m)	Na água do mar Cheia de água do mar (kgf/m)
Produção ID 8"	102,38	136,95	41,28	75,85
Serviço ID 4"	56,64	65,63	31,05	40,04

Os *risers* serão guiados, verticalizados e conectados no *riser balcony* do FPSO através das bocas de sino e do *I-tube* inferior localizados no costado de bombordo da embarcação.

Para esta condição (configuração LAZY-S), a distância horizontal entre a emenda *risers / flowlines* e a vertical de conexão dos *risers* no FPSO será de 200 metros. Já o ponto de contato dos *risers* com o fundo oceânico estará a 95 metros (O TDP está a 95 m conforme Figura II.2.4-9) distante horizontalmente do FPSO. A Figura II.2.4-9 ilustra a configuração da interligação do *riser* no FPSO. A interligação do poço produtor do poço 9-BD-18HP-RJS pode ser observada no diagrama unifilar do Anexo II.2-6.

Duto de produção

A Tabela II.2.4-7 apresenta o comprimento do duto de produção a ser utilizado.

Tabela II.2.4-7 - Comprimento do duto de produção do poço 9-BD-18HP-RJS.

POÇO	DUTOS DE PRODUÇÃO		
	Comprimento dos <i>risers</i> : 310 m		
	Diâmetro Interno (")	<i>Flowlines</i> (m)	Total (m) <i>Riser + Flowline</i>
9-BD-18HP-RJS	8	1.550	1.860

Linha de serviço

A Tabela II.2.4-8 apresenta os comprimentos dos dutos de serviço a serem utilizados na área do poço 9-BD-18HP-RJS.

Tabela II.2.4-8 - Comprimentos dos dutos de serviços.

POÇO	DUTOS DE SERVIÇOS		
	Comprimento dos risers: 310 m		
	Diâmetro Interno (“)	Flowlines (m)	Total (m) Riser + Flowline
9-BD-18HP-RJS	4	1.585	1.895

OBS: As linhas de acesso ao anular serão utilizadas para limpeza quando se fizer necessário.

Umbilicais de controle

O umbilical de controle (UEH – Umbilical eletro-hidráulico) consiste de um conjunto de 9 mangueiras termoplásticas de 3/8”, 3 magueiras HCR (*High Collapse Resistance*) de 1/2” e três pares de cabos elétricos de 2,5 mm² de seção, integrados em um único encapsulamento.

Sua função é transmitir pressão hidráulica (para operação das válvulas da ANMH). Além disso, possibilita a injeção de produtos químicos (inibidor de incrustação ou desemulsificante) e a transmissão de sinais elétricos necessários para monitorar as pressões e temperaturas no poço de produção e sua ANMH.

A Figura II.2.4-11 apresenta o corte da seção transversal de um umbilical eletro-hidráulico típico para controle de poços de produção.



Figura II.2.4-11 - Vista da seção transversal de um Umbilical Eletro-Hidráulico. Fonte: PETROBRAS.

O umbilical de controle do poço produtor será do tipo descrito no parágrafo anterior (9H + 3HCR + 6EC).

A Tabela II.2.4-9 apresenta as funções de controle e os comprimentos dos umbilicais a serem utilizados no poço 9-BD-18HP-RJS.

Tabela II.2.4-9 - Funções de controle e comprimentos dos Umbilicais Eletro-Hidráulicos.

Poço	Funções de controle	Comprimento (m)	
		Trecho Riser	Trecho Flowline
9-BD-18HP-RJS	9H + 3HCR + 6EC	310	1.570

Umbilical de potência

O umbilical de potência típico consiste de um conjunto de cabos elétricos, integrados em um único cabo para transmitir e receber sinais elétricos necessários para operar e monitorar os motores de acionamento da BCSS do poço 9-BD-18HP-RJS. A Figura II.2.4-12 apresenta o corte da seção transversal de um umbilical de potência típico para transmissão e recepção de sinais.

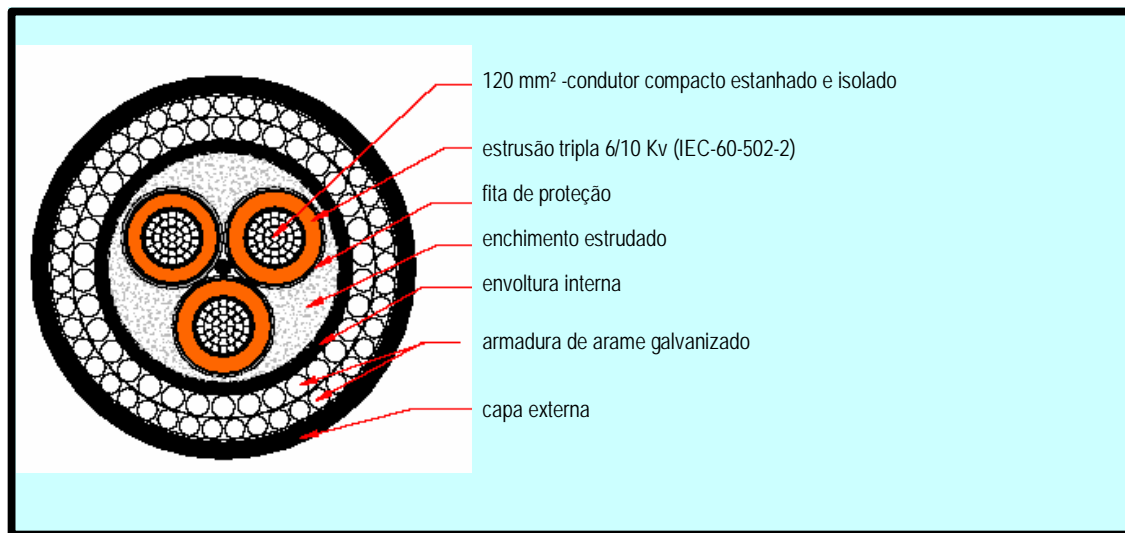


Figura II.2.4-12 - Vista da seção transversal de um Umbilical de potência. Fonte: Pirelli.

Os três condutores dos umbilicais de potência são de 120 mm² de seção e classe de voltagem 6/10 kV. A Tabela II.4-10 apresenta os comprimentos dos umbilicais de potência.

Tabela II.2.4-10 - Comprimentos do Umbilical de potência.

Poço	Comprimento (m)	
	Trecho Riser	Trecho Flowline
9-BD-18HP-RJS	310	1.560

A Tabela II.2.4-11 apresenta as principais características do cabo de potência.

Tabela II.2.4-11 - Principais Características do Umbilical de Potência.

Parâmetros - CABO ELÉTRICO	Umbilical – Potência
Potência, HP	0 a 1200
Voltagem, volts DC	0 a 5000
Corrente elétrica, A	0 a 203
Frequência, Hz	0 a 75
Classe de Voltagem, kV	6 (fase-terra) / 10 (fase-fase)
Seção do condutor, mm ²	120
Máxima Profundidade de projeto, m	1500
Máxima Operação de projeto, m	1500
Vida útil de projeto, anos	20
Número de condutores	3
Temperatura a corrente elétrica AC, °C	91

Árvores de Natal Molhada Horizontal (ANMH)

Neste item encontra-se descrita a ANMH (Árvore de Natal Molhada Horizontal). A Figura II.2.4-13 a seguir apresenta um esquema representativo de uma ANM horizontal.

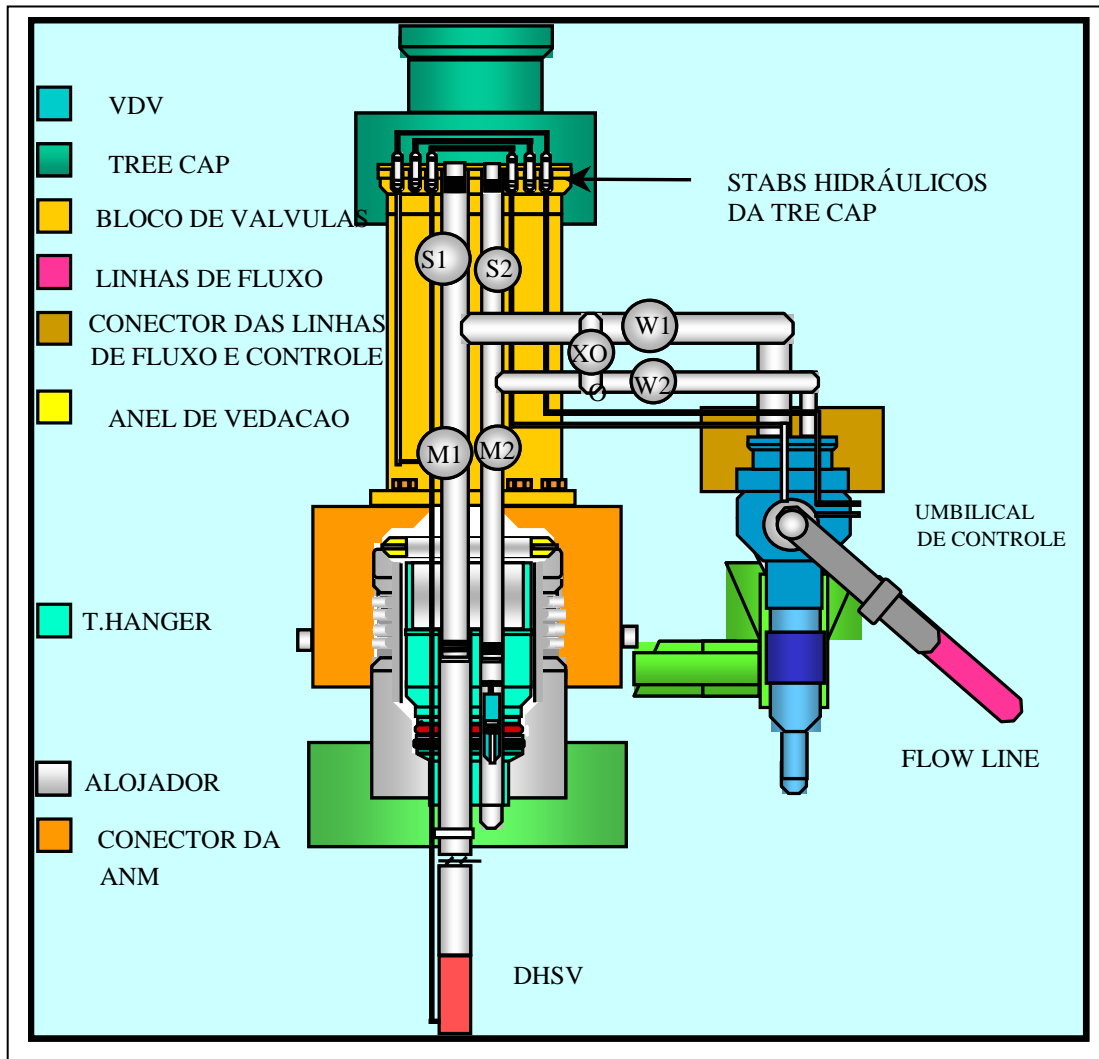


Figura II.2.4-13 - Esquema representativo de uma ANM horizontal.

Esta é uma Árvore de Natal Molhada Horizontal, Fabricante Cameron, Tipo *Spool Tree*, do Tipo DA-GL (*Diver Assisted-Guide Line*), Linha de Produção de 4" e Linha de Serviço de 2", 5000psi com Metalurgia Especial, projetada para instalação com bomba Elétrica Centrífuga Sub-submersa em poços com lâmina d'água de até 300m.

Este tipo de ANMH é uma extensão da cabeça de poço, com a disposição "horizontal" externamente ao corpo principal (*spool*), das válvulas, o que contribui para que o equipamento seja compacto.

O perfil interno do alojador da árvore permite a instalação e recuperação do susensor de coluna sem necessidade de retirada da ANMH, ou desconexão das linhas de fluxo.

A ANMH possui quatro postes removíveis em sua estrutura para guia do BOP (*Blow Out Preventer*) e outros equipamentos que façam interface com a mesma.

A conexão da ANMH com as linhas de fluxo, *bundle* hidráulico e linhas elétricas para PDG (*Permanent Downhole Gauge* – sensor de pressão para o fundo do poço) e TPT (Transmissor de Temperatura e pressão) deve ser feita por mergulhador após a instalação da ANMH.

Após a conexão do *bundle* (conjunto de mangueiras e cabos) hidráulico, a ANMH com a Capa (*Tree Cap*) instalada pode ser controlada diretamente da plataforma de Produção.

O bloco de válvulas de produção é composto por três válvulas atuadas hidráulicamente sendo duas de 4 1/16” 5000 psi e uma de 2 1/16” 5000psi, designadas M1 (Master de produção), W1 (*Wing* de produção) e XO (*Crossover*) respectivamente, com um sistema de compensação, do tipo fechado (isolamento água/óleo) composto de um acumulador hidráulico de bexiga interna. Terão duas linhas de injeção química sendo uma (IQM) montada a montante da W1, para injeção na linha de produção e outra (IQJ) montada a jusante da W1, ambas as linhas isoladas por válvulas gaveta de ½ “ acionada por ROV. O bloco é flangeado horizontalmente a saída lateral de produção no *spool*.

As válvulas M2 (Master da linha de serviço) e W2 (*Wing* da linha de serviço) apresentam as mesmas características das válvulas M1 e W1, respectivamente, sendo que a sua operação será normalmente fechada, com sua utilização somente em casos de intervenção pela plataforma. As demais válvulas das árvores – S1, S2, AI - são válvulas utilizadas somente para a intervenção com sonda no poço, e, portanto só podem ser acionadas pela sonda que estiver realizando operações de acesso ao interior do poço.

A parte inferior da ANMH é provida de um conector hidráulico de 18 ¾” para perfil do tipo H4, com utilização de anel VX, para uma pressão de trabalho de 5000psi conforme Norma API 17D. O travamento é feito por “*Dogs*” acionados por anel. Possui cilindros hidráulicos que permitem a atuação uniforme do conector.

Para o caso de falha do sistema hidráulico existem 4 hastes de destravamento ligadas ao anel atuador do conector que podem ser acessadas por uma ferramenta de destravamento mecânico, fornecendo assim a possibilidade de destravamento do mesmo sem o uso da pressão hidráulica.

Dois conjuntos de *stabs* múltiplos fêmea são montados na estrutura da ANMH para interfacear com conjuntos de *stabs* múltiplos macho da Capa da ANMH ou das Ferramentas de instalação.

A ANMH possui ainda um painel para ROV com receptáculos padronizados para válvulas que possibilitam o acesso a diversas funções hidráulicas.

Sistemas de detecção, contenção e bloqueio de vazamentos

Para garantia da segurança, todas as linhas de escoamento de óleo possuem transmissores que permitem o monitoramento e o registro constante das suas pressões de operação. Há sensores que geram alarmes em caso de queda ou aumento da pressão nas linhas. Todas as informações de segurança são centralizadas na sala de controle do FPSO. O sistema de coleta e escoamento possui ainda Válvulas de Fechamento de Emergência (ESDVs), que fecham automaticamente, caso sejam registrados parâmetros fora dos limites de operação. Em caso de pressão muito baixa, por exemplo, as ESDVs são fechadas pela atuação das chaves de pressão muito baixa (PSLL). Desta forma, em caso de vazamentos, o fluxo é imediatamente interrompido.

O poço produtor de óleo, conforme informado anteriormente, é composto por linha de produção, linha de serviço e umbilical. A linha de produção é por onde escoam o óleo produzido para o FPSO. O umbilical é a responsável pelo comando eletro-hidráulico das válvulas da Árvore de Natal Molhada Horizontal (ANMH). A ANMH é o equipamento de cabeça de poço onde residem as válvulas que permitem as manobras operacionais. Essas são acionadas remotamente via o umbilical, permitindo assim o controle operacional do poço. Em caso de pressão muito baixa, também se fecham automaticamente as válvulas da árvore de natal do poço 9-BD-18HP-RJS. Desta forma, em caso de vazamentos, o fluxo é imediatamente interrompido.

Os sistemas de detecção, contenção e bloqueio de vazamentos são apresentados no item II.8.

II.2.4.F - DESCRIÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS ASSOCIADOS

II.2.4.F.1 - Instalação do sistema de coleta da produção

Introdução

A operação compreende a interligação do poço produtor de óleo 9-BD-18HP-RJS à Unidade Estacionária de Produção (UEP) FPSO PETROJARL Cidade de Rio das Ostras.

A Árvore de Natal Molhada Horizontal (ANMH) deste poço será interligada diretamente ao FPSO. Neste caso a ANMH é do tipo *diver assisted*, necessita de mergulho para conexão e desconexão dos dutos, a qual será operada pelo FPSO, através de linhas de controle (umbilical eletro-hidráulico) ou por ROV (veículo de operação remota). A ANM é um equipamento constituído por conjuntos de conectores e válvulas, instalado em cima da cabeça do poço e usado para controlar o fluxo dos fluidos produzidos ou injetados no mesmo.

Para viabilizar as operações de conexão/desconexão na ANMH, através de mergulho, é necessário que dutos e conexões estejam limpos e despressurizados.

Para minimizar o esforço do mergulhador na atividade de conexão/desconexão, os dutos são lançados de modo a haver uma sobra. O duto é lançado de forma curva na região próxima a conexão/desconexão, de tal forma que o mergulhador possa realizar a operação, com a utilização do guincho da Embarcação de Suporte a Mergulho (*DSV-Diving Support Vessel*) e balões para suspender o duto. As embarcações DSVs que poderão operar na realização desta interligação são: DSV – Acergy Harrier ou Toisa Sentinel.

Após a realização dos procedimentos de carregamento de trechos de dutos e inspeção do traçado, os dutos de produção, serviço, umbilical de potência e umbilical de controle serão montados nos flanges de conexão e posicionados no *deck* da embarcação de lançamento - LSV (*Laying Support Vessel*). Em seguida serão realizados testes de estanqueidade com água do mar nos dutos de produção e serviço, e com fluido hidráulico HW 525 no umbilical de controle, para verificação da integridade dos mesmos. Através destes flanges, que descerão ao mar com a ajuda do guincho da LSV, as duas extremidades dos dutos serão conectadas, uma à ANMH do poço 9-BD-18HP-RJS e a outra ao FPSO. Os

últimos testes de estanqueidade serão realizados com todos os dutos já interligados.

Visando mitigar os riscos de interação dos dutos a serem lançados, antes do início de qualquer instalação de dutos de fluxo de processo será feito um levantamento através de ROV (*Remote Operated Vehicle*) do trajeto onde serão lançados os dutos.

A Figura II.2.4-14 ilustra o modelo de ROV a ser utilizado. Este modelo de ROV é capaz de auxiliar operações de interligação, intervenção e monitoramento submarinos numa lâmina d'água de até 2.000 metros, podendo erguer e transportar cargas de até 05 toneladas.



Figura II.2.4-14 - Foto ilustra o ROV antes de lançamento (à esquerda) e em operação (à direita). Fonte: www.rov.org.

Para o lançamento dos dutos será utilizada uma embarcação especial. As possíveis embarcações que poderão executar o lançamento são: LSV (*Laying Support Vessel*) – Lochnagar, Kommandor 3000, Acergy Condor ou Sunrise 2000. Estas embarcações, sob contrato de longa duração com a PETROBRAS, são equipadas com sistema de posicionamento dinâmico, além de sistemas de tensionadores lineares especialmente projetados para suportar as cargas induzidas durante o lançamento dos dutos.

O descritivo destas embarcações foi encaminhado ao IBAMA como parte integrante do Projeto de Controle da Poluição para a Embarcação tipo LSV, aprovado através do Ofício ELPN/IBAMA nº 847/04 o qual encaminha o Parecer Técnico ELPN/IBAMA nº205/04, de 26/11/2004. O descritivo da embarcação LSV

Kommandor 3000 foi aprovado por meio do Ofício IBAMA/DILIQ/ELPN nº 499/05, que encaminha o Parecer Técnico Nº 122/05 de 9/11/2005.

A Figura II.2.4-15 a seguir ilustra as possíveis embarcações Sunrise 2000, Acergy Condor, Kommandor 3000 e Lochnagar a serem utilizadas para o lançamento dos dutos, que serão feitos de acordo com as principais atividades descritas a seguir.



Figura II.2.4-15 - Foto das embarcações Sunrise 2000, Kommandor 3000, Lochnagar e Acergy Condor

Descrição das Atividades

⇒ Carregamento em Vitória

A embarcação de lançamento terá uma base de apoio localizada na cidade de Vitória, (BAVIT), que servirá para o carregamento dos dutos flexíveis. Estes dutos serão entregues ao navio com todos os certificados de fabricação e teste da integridade de suas estruturas, devidamente comprovados por uma entidade certificadora.

A configuração dos dutos a serem carregados será verificada para confirmar a compatibilidade correta dos flanges de extremidades no lançamento, a montagem dos acessórios e flanges de manuseios, bem como o comprimento final dos tramos.

Em Vitória serão conferidos todos os materiais necessários ao lançamento dos dutos, tais como os equipamentos auxiliares, a ferramenta de descida e a base de teste que serão recebidas a bordo do navio durante o carregamento. Para execução desta atividade está prevista a duração de 01 dia.

Após o carregamento, o LSV encaminhará os dutos ao local de lançamento, a área do poço 9-BD-18HP-RJS.

⇒ Navegação para a área do poço 9-BD-18HP-RJS

Serão ainda realizadas as seguintes atividades durante o traslado para a área do poço 9-BD-18HP-RJS:

- Preparação dos colares de suspensão com os insertos adequados que serão necessários para o lançamento dos dutos de fluxo e umbilical;
- Preparação dos acumuladores dos tensionadores dos sistemas de lançamento para a aplicação das forças de aperto especificadas para o lançamento dos dutos;
- Preparação do *track* de lançamento a ser seguido.

Para execução destas atividades está previsto duração de 02 dias.

⇒ Trabalhos Preliminares

Na chegada do navio em campo as seguintes atividades serão realizadas:

- O sistema de posicionamento dinâmico do navio será verificado através de uma série de testes funcionais.

- Verificação das coordenadas, profundidade e orientação de saída dos dutos das estruturas submarinas (ANMH e BCSS) e demais objetos submarinos envolvidos na operação.
- Inspeção da rota projetada para o lançamento dos dutos de acordo com a rota planejada, verificando a presença de obstáculos ao lançamento dos dutos, assim como a proximidade do poço.

Para execução destes trabalhos está previsto duração de 01 dia.

De forma a preservar a integridade das estruturas dos dutos a serem lançados, 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*) dos dutos flexíveis será, como regra geral, com conexão de primeira extremidade na ANMH do poço e segunda extremidade no *FPSO*.

⇒ Lançamento em direção ao *FPSO*

Para o lançamento serão verificadas as coordenadas do *FPSO* e do poço a ser interligado. De posse destes dados, dá-se início a operação de lançamento seguindo a rota planejada e executando as conexões intermediárias entre os dutos quando necessário. Durante o lançamento serão monitoradas as cargas de tração, os ângulos de saída do duto do navio (ângulo do topo da catenária) e as condições meteorológicas.

Devido à limitação fabril de comprimento de cada trecho dos dutos, são necessários conectores especiais de extremidades para união de um tramo a outro, a fim de complementar o comprimento total do duto para interligação do *FPSO* ao poço. Estas conexões intermediárias dos dutos flexíveis serão testadas a bordo do LSV com nitrogênio para comprovar a integridade das mesmas.

As conexões intermediárias dos umbilicais serão sujeitas a um teste de pressão para comprovar a integridade das mesmas. Para execução desta atividade está previsto duração de 02 dias.

O LSV lançará os dutos de produção, serviço, umbilical de potência e umbilical de controle do poço 9-BD-18HP-RJS, conforme a rota vistoriada, posicionando uma das extremidades próximas à ANMH para futura conexão com mergulho e a outra extremidade segue em direção ao *FPSO* para conexão (*Pull in*) com este.

⇒ Conexão dos dutos do poço 9-BD-18HP-RJS à ANMH

Esta atividade será realizada por mergulhador, podendo ser auxiliada pelo ROV. Consiste na conexão das extremidades dos dutos de produção, serviço, umbilical de potência e umbilical de controle à ANMH do poço 9-BD-18HP-RJS.

⇒ Conexão do *Riser* para o FPSO (*Pull-in*)

Esta atividade se refere à conexão dos dutos no FPSO.

No término do lançamento, a extremidade final do trecho *riser* do duto flexível será preparada para conexão ao FPSO. O navio LSV aproxima-se do FPSO em preparação para transferência do *riser*. Será transferido o cabo principal (cabo de *Pull-in*) do FPSO para a embarcação através de um cabo mensageiro.

Após o cabo principal ser conectado ao *riser* a bordo da embarcação, este irá começar a liberação do *riser* dentro d'água. Realiza-se a descida do *riser* até gradualmente executar a transferência da carga da embarcação para o cabo principal do guincho de *pull-in* do FPSO. Após a transferência do *riser* para o cabo do FPSO, o cabo da embarcação será desconectado e recolhido até a superfície. As operações de *pull-in* são finalizadas com o içamento dos *risers* de todos os dutos flexíveis pelo guincho do FPSO. Para execução desta atividade está previsto a duração de 01 dia.

⇒ Trabalhos Complementares

Após o *pull-in* dos *risers* ao FPSO, é realizada uma inspeção para confirmar e registrar a posição final dos dutos no fundo do mar, bem como a configuração final da catenária dos dutos no FPSO. Para execução destes trabalhos está previsto a duração de 03 dias.

⇒ TESTES DE ESTANQUEIDADE DOS DUTOS

O projeto de interligação do poço 9-BD-18HP-RJS prevê a realização de testes para constatação da integridade e estanqueidade dos dutos de fluxo de processo (produção, serviço e umbilicais de controle / potência). Com relação aos umbilicais de potência, somente serão realizados testes de tensão para garantir a continuidade elétrica do umbilical.

Todos os dutos, a serem utilizados na interligação, já foram testados hidrosticamente na BAVIT. Durante a atividade de lançamento serão realizados testes nas conexões intermediárias a bordo do LSV. O teste final dos dutos será realizado a partir do FPSO, conforme descrito a seguir (Teste Final dos Dutos).

- Testes realizados a bordo da LSV

Os testes de vedação de conexões flangeadas montadas no navio de lançamento serão feitos imediatamente após a sua montagem e com a conexão ainda a bordo da LSV, podendo ser:

. Testes Pneumáticos

Realizados preferencialmente com Nitrogênio em todas as conexões intermediárias dos dutos de produção e serviço. Caso haja vazamento de Nitrogênio no teste, a conexão será refeita com troca dos anéis de vedação e de teste, acarretando novo teste pneumático de vedação.

. Testes Hidrostáticos (com água do mar)

Caso não seja possível realizar o teste das conexões com nitrogênio, deverá ser feito teste hidrostático com água do mar, e neste caso a verificação da estanqueidade se dará pela observação visual da conexão, não havendo a necessidade de se aguardar a estabilização da pressão. Caso haja vazamento as conexões serão refeitas.

. Testes das linhas de Controle

Estas linhas são testadas a bordo do LSV com o próprio fluido de controle, fluido hidráulico específico *Marston Bentley Oceanic* HW 525.

Em caso de vazamento, verificado visualmente, a conexão será trocada, e o eventual derrame decorrente deste pequeno vazamento ficará contido no *deck* da embarcação.

É importante destacar que o fluido hidráulico, quando da produção dos poços, transmitirá a pressão necessária para manter as válvulas de controle do poço abertas, o que significa que eventuais vazamentos nas conexões dos dutos de controle farão a pressão hidráulica diminuir, com conseqüente fechamento destas

válvulas e interrupção da produção do poço, o que reforça todo o cuidado para garantir a estanqueidade das conexões destes dutos.

Cabe mencionar que a observação visual, de modo geral, somente é aplicável aos testes que envolvam os conectores, pois o tubo flexível está enrolado na cesta ou no tambor e mesmo que seja detectado um vazamento em algum ponto do tubo flexível, a análise do vazamento é muito complexa.

- Teste Final dos Dutos a partir do FPSO

Os testes finais para assegurar a estanqueidade e integridade dos dutos e de suas conexões flangeadas consistirão de testes hidrostáticos, utilizando como fluido: (i) água do mar, nos dutos de escoamento (de produção e de serviço); e (ii) fluido hidráulico HW 525, nas linhas de controle (umbilicais).

Os dutos de produção e serviço serão testados hidrosticamente com água salgada a partir da plataforma.

As mangueiras de controle de 3/8" e as mangueiras de 1/2" serão testadas com fluido hidráulico *Marston Bentley Oceanic* HW 525.

Os últimos testes de estanqueidade serão realizados com todos os dutos já conectados.

Para os dutos de produção e serviço, a detecção do local do vazamento não é feita com a utilização de corante traçador. O procedimento de detecção do local do vazamento é realizado seguindo-se as etapas abaixo:

- Durante o Teste de Estanqueidade, em caso de vazamento, é observada queda de pressão no Registrador instalado no FPSO;
- Mantendo-se o duto pressurizado, por tentativa, o ROV percorre o duto buscando sinais de vazamento (borbulhamento e jatos de água), principalmente nas conexões;
- Na hipótese de localização do vazamento, as conexões serão refeitas com auxílio de mergulhador (em profundidades de águas rasas);
- É realizado um novo teste de estanqueidade;
- Na hipótese de constatação de queda de pressão e não localização do vazamento, o duto é recolhido para inspeção, manutenção e posterior lançamento.

Conforme descrito acima, o teste de estanqueidade de dutos Flexíveis (dutos de produção e serviço) é realizado sem a necessidade do uso de corante traçador.

Quando houver necessidade do uso do corante traçador, será apresentada a descrição do Teste de Estanqueidade, contemplando este recurso. Normalmente, o uso do corante traçador se aplica ao Teste de Dutos Rígidos.

- Procedimentos do Teste Hidrostático

O teste hidrostático é realizado em 4 etapas, conforme detalhado a seguir, sendo o controle de pressão verificado no FPSO, por meio de equipamentos denominados Cartas Registradoras de Pressão, que mostram os registros de pressão de forma contínua.

Ressalta-se que em dutos de óleo e gás, o teste hidrostático somente poderá ser iniciado, após a estabilização.

Etapa 1 - PRESSURIZAÇÃO

O duto será pressurizado de acordo com as seguintes condições:

A taxa de pressurização para o teste hidrostático deverá ser de 18 Mpa/h (2.610 PSI/h);

A pressão de teste hidrostático (PTH) deverá ser igual a 1,50 x PMP (Pressão Máxima de Projeto) para tubos flexíveis novos e 1,10 x PMP para tubos flexíveis usados;

A duração do teste hidrostático é de no mínimo 4 horas após a estabilização.

Etapa 2 - ESTABILIZAÇÃO

O tempo de estabilização da pressão para teste hidrostático é igual a 1 hora.

Etapa 3 - MANUTENÇÃO DA PRESSÃO.

O tempo de manutenção da pressão para teste hidrostático é igual a 4 horas.

Etapa 4 - DESPRESSURIZAÇÃO

A taxa de despressurização deverá ser de 108 Mpa/h (15.664 psi/h).

Para as linhas de controle, a taxa de pressurização (assim como de despressurização) será de 60 MPa/h não ultrapassando 105% e nem sendo

menor que 95% da pressão de projeto. A manutenção da pressão se dará em 30 (integridade / dano relevante) ou 60 minutos (reterminação / estanqueidade).

Para o teste de decaimento de pressão, cada mangueira hidráulica é interligada à fonte de suprimento de pressão hidráulica. Um transdutor de pressão conectado a um registrador de carta é instalado no terminal da outra extremidade livre da mangueira a ser testada. A mangueira é cheia com o fluido de teste hidrostático e aliviada do ar trapeado sendo iniciado em seguida o registro do teste na carta. O decaimento inicial não deve ser mais que 1/3 da pressão de teste hidrostático especificada.

O inventário de fluido hidráulico existente nas linhas de controle é de 2 m³.

Durante os testes finais de estanqueidade das linhas de controle, a detecção visual de vazamentos é possibilitada pelo corante fluorene (presente na formulação do fluido hidráulico), utilizado em concentração máxima de 50ppm.

Após a execução dos testes, são registradas e anexadas nos relatórios de serviço, por pessoal qualificado, as seguintes informações:

- data e hora;
- localização, condição e detalhes do teste;
- pessoal responsável pelo teste;
- detalhes do meio de enchimento;
- todos equipamentos e detalhes de certificação;
- cartas registradoras de pressão mostrando os registros contínuos de pressão;
- leitura de pressão periódica a cada 30 minutos para teste hidrostático e 10 minutos para teste pneumático.
- leitura de temperatura ambiente periódica a cada 30 minutos para teste hidrostático e 10 minutos para teste pneumático. Este item somente é válido para testes com duração acima de 4 horas.
- observação visual.

Estes procedimentos para a realização dos testes de estanqueidade já foram amplamente discutidos e apresentados pela PETROBRAS/UN-BC desde Fevereiro de 2003 nas documentações para solicitação de anuência referentes ao TAC de produção.

- Fluido hidráulico HW 525

O HW 525 é um fluido hidráulico a base de água, formulado especificamente para uso em modernos sistemas de controle de produção submerso, conferindo um alto grau de proteção contra o desgaste, corrosão e degradação microbiológica. Estes fluidos têm sido desenvolvidos em permanente consulta aos fabricantes dos componentes e hoje é utilizado mundialmente, contribuindo na obtenção de um sistema de produção seguro e confiável. A baixa viscosidade do fluido permita boa capacidade de resposta, mesmo a longas distâncias, sendo os mesmos designados para prover condições ótimas de operação.

Este fluido contém uma série de aditivos para inibir desgaste, corrosão e degradação microbiológica, além de ter alta tolerância à contaminação acidental por água do mar. É importante ressaltar que os aditivos fazem parte do produto final, sendo, portanto, contemplados nos testes de toxicidade para os organismos *Lytechinus variegatus* e *Mysidopsis juniae*, apresentados no item H a seguir.

Sendo suprido já pronto para uso, o fluido HW 525 elimina os problemas freqüentemente encontrados em fluidos que demandam diluição, misturas imprecisas ou inadequadas, utilização de água de baixa qualidade e até mesmo contaminação durante o preparo. São biodegradáveis e portanto não apresentam problemas ambientais de longo prazo, caso um vazamento ocorra, além de serem filtrados para alcançar o nível de pureza desejado.

A Tabela II.2.4-12 apresenta os componentes químicos do fluido HW 525.

Tabela II.2.4-12 - Componentes químicos do fluido HW 525.

Componente	Quantidade	Percentual
Mono Etileno Glicol	50 ppm	2,5+/-0,5
Álcool Poliglicol Éter	2000 mg/kg	3+/-0,5
Polietileno Glicol Monalítico Éter	1000 mg/kg	<1
Dialquiltiofosfato de Molibidênio	10 mg (Mo)/kg	<1
Dietanol amina	3 ppm	2,5 +/-0,1
Aril Sulfanimida	NA	<1
Carboxyalcanolamida		
Azimidobenzeno	500 mg/kg	<1
Hexahidrometil triazina	316 mg/kg	2,5 +/-0,1
Etileno Glicol Monobutil Éter	50 ppm	<1
Tintura Acida	NA	Traço
Emulsão de Silicone	NA	<1
Água	333 mg/kg	Balanço

As Tabelas II.2.4-13 e II.2.4-14 a seguir apresentam as propriedades físicas e ambientais do Fluido HW 525.

Tabela II.2.4-13 - Propriedades físicas do Fluido HW 525.

	Temperatura(°C)	HW 525
Cor		Azul
Viscosidade (cSt)	-40	Sólido
	-20	Sólido
	0	5,6
	20	2,6
	40	1,5
Densidade (g/cm ³)	20	1,039
Ponto de fluidez (°C)		-10 (14)
pH		9,3
Ponto de Ignição		Não aplicável
Auto ignição		Não aplicável
Ponto de combustão		Não aplicável
Nível de contaminação		NAS 1638, Classe 6
Solubilidade em H ₂ O		100
Pressão de Vapor		10 mmHg
Evaporação		< água

Tabela II.2.4-14 - Aspectos ambientais do HW 525.

Biodegradabilidade	Total biodegradabilidade em 1 mês, em águas poluídas e não poluídas.
Bioacumulação	Não apresenta tendências de bioacumulação em organismos vivos.
Toxicidade marinha	Testado para valores de LC 50 e NOEC (Concentração de Efeito não Observado) em peixes, crustáceos e algas marinhas.

II.2.4.F.2 - Operações de transferência

Escoamento da Produção de Óleo – Offloading

O escoamento do óleo produzido será através de navios aliviadores *in tandem* com o FPSO, isto é, alinhando popa ou proa do FPSO com a proa do navio aliviador (Figura II.2.4-16).



Figura II.2.4-16 - Exemplo de operação de transferência de óleo *in tandem*.

Os navios aliviadores (petroleiros) são providos com sistema de posicionamento dinâmico (DP) ou através de ancoragem no sistema convencional. A utilização de aliviadores tipo DP é recomendada uma vez que reduzem consideravelmente os riscos de sua colisão com os *risers* ou o costado do FPSO.

A operação de transferência de carga (*offloading*) será feita periodicamente, com maior probabilidade pelo lado da proa do FPSO em função da ação dos ventos, ficando o aliviador a uma distância de cerca de 150 metros do FPSO. As ações dos ventos predominantes, vindo de norte e nordeste, e das correntes, indo para sul e sudoeste, contribuirão para manter o afastamento do aliviador em relação ao FPSO tornando a operação segura.

A transferência de óleo entre os tanques de carga do FPSO e o navio aliviador ocorrerá através de bombas dedicadas, submersas no interior de cada tanque. O óleo é bombeado através de uma estação de medição e segue para o aliviador através de uma mangueira flexível (mangote) de 12" de diâmetro e comprimento de 250 metros, classe de pressão 300 psi, com reforço especial nas duas extremidades e equipados com flanges.

O procedimento operacional consiste das manobras de amarração, conexão, *offloading* (transferência), desconexão e desamarração, sendo que todas as operações são devidamente acompanhadas pelo oficial de náutica, auxiliado por marinheiros de convés a fim de detectar vazamentos no mar.

As operações de amarração e desamarração, por segurança operacional, serão efetuadas à luz do dia e com boa visibilidade, com início previsto para até 5 (cinco) horas antes do por do sol. Entretanto, desde que previamente acordada entre os responsáveis pelas manobras no aliviador e no FPSO, poderão ocorrer manobras noturnas de desamarração.

São consideradas como seguras as manobras de amarração até os seguintes limites médios de condições ambientais: ventos - 20 nós, ondas – 3,5 metros e correntes - 2 nós. Finalmente, sob forte chuva e ou tempestade de relâmpago, as operações de transferência serão interrompidas e as demais manobras adiadas ou completadas com muita cautela.

A Tabela II.2.4-15 apresenta algumas características da operação de transferência de óleo.

Tabela II.2.4-15 - Características da Operação de Transferência de Óleo (*offloading*).

Parâmetros da operação	Valor
Distância entre o aliviador e o FPSO	150 metros
Taxa de transferência	1.000 m ³ /h tempo máximo de 36 horas
Frequência máxima esperada	40 operações por ano

Os mangotes são estivados e enrolados em um carretel, localizado na proa do navio, conforme a Figura II.2.4-17.

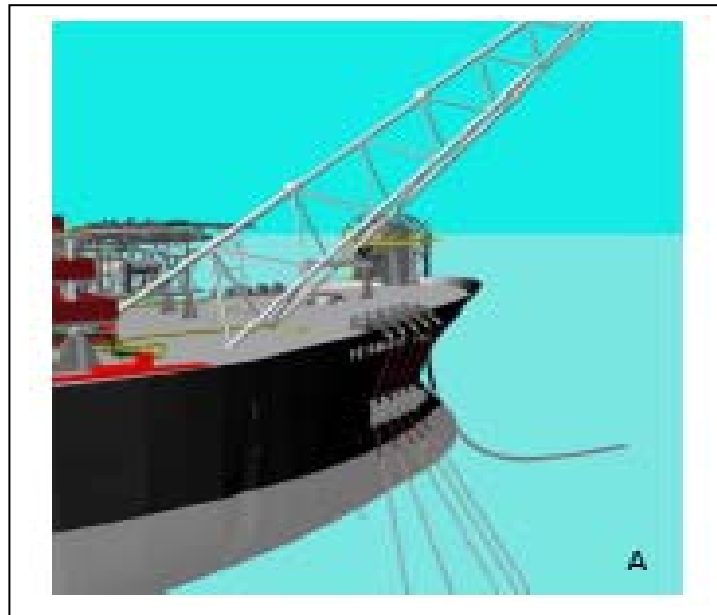


Figura II.2.4-17 - Ilustração do sistema de mangotes de offloading instalado na proa do FPSO.

O mangote de *offloading* é equipado em uma extremidade com válvula automática que só pode ser aberta para permitir o fluxo depois de estar corretamente conectada ao flange fixo, localizado no lado do navio aliviador. Um acoplamento de desengate rápido de alta confiabilidade é instalado nesta extremidade da mangueira para permitir a sua rápida liberação em caso de emergência.

Para garantir a segurança da operação existe também um sistema de detecção de vazamentos que se baseia na comparação instantânea das vazões medidas na saída do FPSO e na chegada do aliviador. Em caso de variações entre os valores a operação é interrompida imediatamente.

Para assegurar que quaisquer problemas eventuais sejam prontamente identificados, interrompendo-se a transferência de petróleo, a operação é acompanhada permanentemente por uma pessoa em cada estação.

Ao final do *offloading*, o mangote é recolhido e mantido no FPSO até a próxima operação e o navio aliviador encaminha o óleo para os terminais de recebimento em terra.

Antes da operação de transferência do óleo produzido, serão efetuados testes de estanqueidade no mangote a ser utilizado. A transferência é realizada com o sistema de gás inerte ligado mantendo a pressão de trabalho e teor de O₂ nos tanques em níveis normais de operação e segurança. Encerrada a operação, dá-se início à limpeza do mangote. Tanto o teste de estanqueidade como o de limpeza do mangote serão feitos com água oriunda do Tanque N° 6 de Boreste, sendo o fluxo direcionado para o tanque *slop* do navio aliviador.

II.2.4.G - PREVISÃO DE PRODUÇÃO DE ÓLEO, ÁGUA E GÁS

Apresenta-se na Tabela II.2.4-16 os indicadores de produção média mensal de óleo, gás e água de produção previstos para o TLD. As Figuras II.2.4-18 a II.2.4-20 apresentam estas curvas de produção na forma de gráficos.

Tabela II.2.4-16 - Indicadores de produção

Data	Potencial de Produção (m ³ /d)		
	Óleo	Gás	Água
jan-08	1.662	31.336	335
fev-08	1.635	30.819	365
mar-08	1.212	22.859	788
abr-08	1.064	20.052	936
mai-08	975	18.386	1.025
jun-08	914	17.236	1.086
jul-08	867	16.352	1.133
ago-08	829	15.633	1.171
set-08	797	15.034	1.203
out-08	769	14.501	1.231
nov-08	743	14.013	1.257
dez-08	720	13.571	1.280
jan-09	699	13.172	1.301
fev-09	681	12.832	1.319
mar-09	663	12.500	1.337
abr-09	647	12.193	1.353
mai-09	631	11.900	1.369

jun-09	617	11.629	1.383
jul-09	603	11.369	1.397
ago-09	590	11.117	1.410
set-09	577	10.887	1.423
out-09	566	10.668	1.434
nov-09	555	10.464	1.445
dez-09	545	10.267	1.455

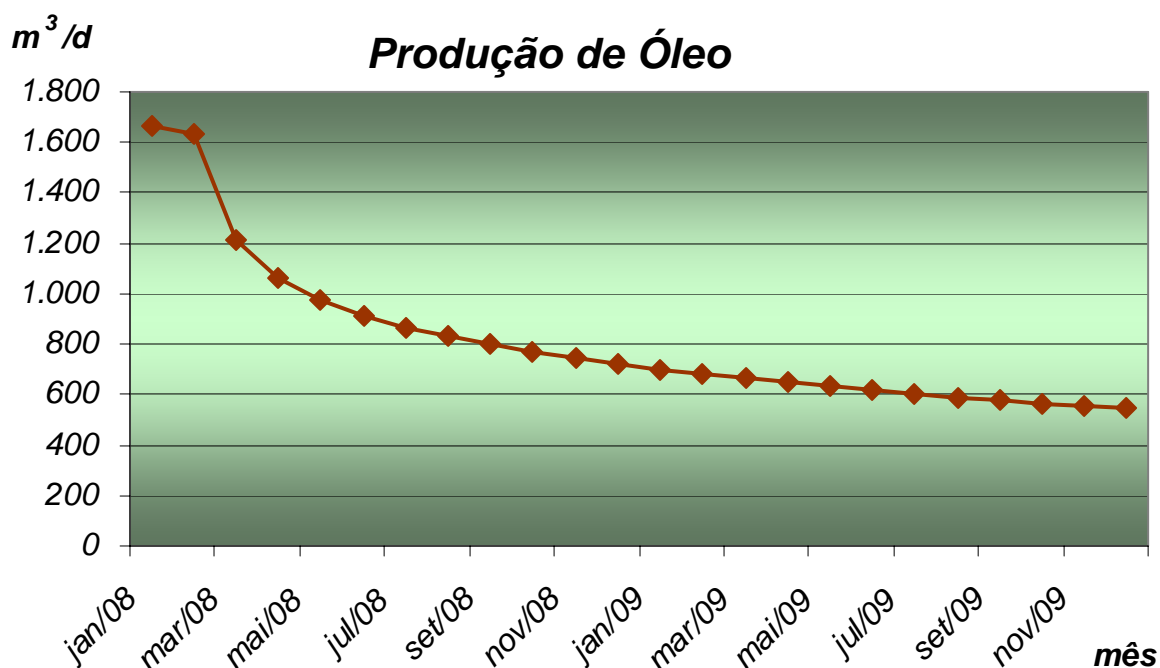


Figura II.2.4-18 - Curva de produção de óleo para o TLD Siri

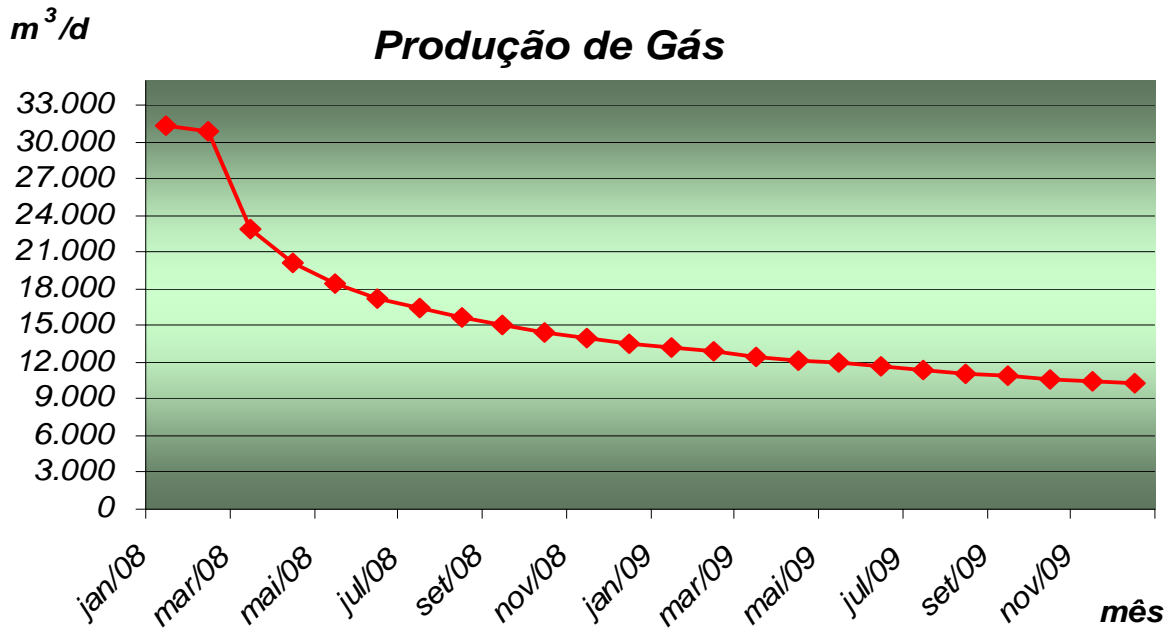


Figura II.2.4-19 - Curva de produção de gás para o TLD Siri

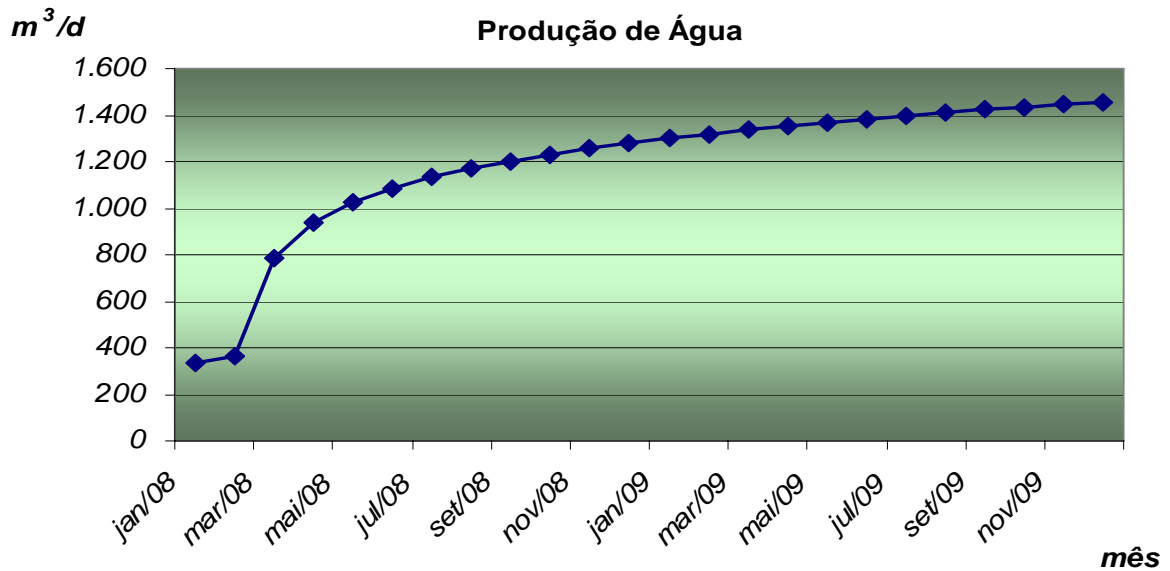


Figura II.2.4-20 - Curva de produção de água para o TLD Siri

II.2.4.H - CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA, FÍSICO-QUÍMICA E TOXICOLÓGICA

II.2.4.H.1 - Água Produzida

O Teste de Longa Duração (TLD) se iniciará em 2008, quando o poço começará a produzir óleo, bem como água, com previsão de 335 m³/dia, alcançando uma vazão máxima de 1.455 m³/dia em 2009. Devido a esta situação, não é possível apresentar neste Estudo de Impacto Ambiental os resultados dos testes agudo e crônico para *Mysidopsis juniae* e *Lytechinus variegatus* (caracterização toxicológica), bem como a caracterização química e físico-química da água de produção. Tão logo se inicie a separação e descarte da água de produção, a PETROBRAS irá realizar os testes agudo e crônico para *Mysidopsis juniae* e *Lytechinus variegatus*, encaminhando seus resultados ao IBAMA.

Contudo, o Projeto de Monitoramento Ambiental deste estudo prevê, assim que a UEP entrar em operação e assim que houver a geração do referido efluente, realizar uma vez por ano as análises química, físico-químicas e ecotoxicológicas da água de produção conforme definido no subitem II.7.1.6 (Metodologia) deste Projeto. Da mesma maneira, após a entrada em operação desta unidade, assim que houver a geração do referido efluente, uma amostra será coletada e analisada objetivando fornecer para a modelagem de dispersão as informações relativas às suas características físico-químicas.

II.2.4.H.2 - Óleo Produzido

Para o óleo produzido, só será possível a realização dos testes agudo e crônico para *Mysidopsis juniae* e *Lytechinus variegatus* (caracterização toxicológica), bem como a caracterização química e físico-química após o início do Teste de Longa Duração (TLD), quando será possível coletar quantidades de amostras suficientes para estas análises.

Tão logo se inicie o TLD, estas análises serão realizadas, sendo os resultados encaminhados ao IBAMA.

Está sendo apresentado na Tabela II.2.4.17 a composição do óleo do reservatório, amostrado durante a realização do Teste de Formação (TFR-1) do poço 9-BD-18HP-RJS.

Tabela II.2.4.17 - Composição do fluido para o óleo do reservatório 9-BD-18HP-RJS

Composição percentual molar do fluido de reservatório (PVT @ 40° C)			
Componentes	Óleo estabilizado	Gás do flash	Reservatório
CO ₂	0.27	21.97	6.84
N ₂	0.00	0.34	0.10
C ₁	0.28	75.97	23.19
C ₂	0.02	1.01	0.32
C ₃	0.02	0.36	0.12
iC ₄	0.00	0.00	0.00
nC ₄	0.004	0.24	0.10
iC ₅	0.01	0.03	0.02
nC ₅	0.03	0.05	0.04
C ₆	0.04	0.02	0.04
C ₇	0.01	0.00	0.01
C ₈	0.01	0.00	0.01
C ₉	0.03	0.00	0.02
C ₁₀	0.41	0.00	0.29
C ₁₁	1.04	0.00	0.73
C ₁₂	1.51	0.00	1.05
C ₁₃	2.46	0.00	1.72
C ₁₄	2.86	0.00	2.00
C ₁₅	3.79	0.00	2.64
C ₁₆	2.81	0.00	1.96
C ₁₇	2.61	0.00	1.82
C ₁₈	3.09	0.00	2.16
C ₁₉	2.33	0.00	1.62
C ₂₀₊	76.31	0.00	53.22
Densidade do gás (40° C)		0.7810	
Peso Molecular total C20+	423	22.65	302
Peso Molecular C20+	489		
Densidade C20+	1005.5		
Temperatura		40 °C	

Composição percentual molar do fluido de reservatório (PVT @ 40° C)			
Componentes	Óleo estabilizado	Gás do flash	Reservatório
RGO (Razão Gás Óleo)		23.4	
Grau API	12.6		
Coeficiente de Expansão Térmica	6.6865×10^{-4} $^{\circ}\text{C}^{-1}$		

II.2.4.H.3 - Aditivos Químicos

Fluido Hidráulico

Conforme informado no item II.2.4 alínea F, o fluido hidráulico HW 525 a ser utilizado no controle de produção submerso será também utilizado nos testes de estanqueidade das linhas de controle. O Anexo II.2.8 apresenta os testes de toxicidade deste produto. A caracterização química e físico-química é apresentada no item II.2.4 alínea F.

Fluorene

O fluorene está presente na formulação do fluido hidráulico HW 525. Desta forma é apresentado no Anexo II.2-9 a avaliação da toxicidade e da biodegradabilidade do fluorene R2 (fluoresceína).

II.2.4.I - CARACTERIZAÇÃO QUALITATIVA E QUANTITATIVA DA ÁGUA PRODUZIDA

A geração de água de produção ocorrerá junto ao início do TLD, a partir de janeiro de 2008. Portanto, até o momento não há produção de água da formação a partir do poço produtor 9-BD-18HP-RJS, o que impede a realização das análises solicitadas neste Termo de Referência. A partir do início da separação da água de produção para descarte, previsão para janeiro 2008, a PETROBRAS estará realizando as análises para os parâmetros solicitados no Termo de Referência e encaminhando os resultados ao IBAMA.

II.2.4.J - LAUDOS TÉCNICOS DAS ANÁLISES

Os laudos das análises da água de produção e do óleo produzido serão encaminhados juntamente com os resultados das análises físico-químicas e

toxicológicas destes fluidos, as quais serão realizadas após o início do TLD, conforme mencionado no subitem H.

Os laudos das análises toxicológicas do fluido hidráulico HW-525 são apresentados juntamente com os resultados das mesmas, no Anexo II.2-8

II.2.4.K - CARACTERIZAÇÃO DAS EMISSÕES DECORRENTES DA OPERAÇÃO DA UNIDADE DE PRODUÇÃO

Apresenta-se a seguir as estimativas qualitativas para as emissões gasosas e quantitativas para os demais efluentes (água de produção e efluentes sanitários), bem como para os resíduos a serem gerados pela UEP durante o TLD.

EMISSORES

- Emissões atmosféricas

Será apresentado um descritivo de cada sistema emissor antes de apresentar a estimativa de emissão de cada um:

- Sistema de Tocha e vents

O FPSO será equipado com um *Sistema de Tocha*. A função do *Sistema de tocha* será coletar e queimar os gases residuais oriundos das válvulas de segurança, das válvulas de controle de pressão, das válvulas de despressurização BDV (*blowdown valve*).

O *Sistema de Tocha* foi projetado para queimar todo o gás produzido, caso ocorra parada na planta de processo ou no sistema de escoamento. Durante a operação normal haverá a chama permanente do piloto, com consumo de gás de 3000 m³/dia.

Além dos sistemas de *flare*, a unidade terá *vents* para coletar gases residuais de hidrocarbonetos provenientes dos processos e das instalações que operam próximos à pressão atmosférica, que são os tanques de produtos químicos e tanque de drenagem aberta.

- Turbogeneradores

A geração de energia para o FPSO será feita através de três turbogeneradores duplo combustível (gás e óleo diesel) de 2 MW de potência, cada, sendo um gerador de reserva. As turbinas serão do tipo dual, isto é, poderão funcionar tanto

queimando gás como óleo diesel e estarão acopladas a geradores elétricos. Em condições normais de operação, dois turbogeradores serão suficientes para atender a toda demanda de energia elétrica do FPSO. Na fase inicial de produção, os turbogeradores serão movidos a óleo diesel. Nesta fase, o consumo de óleo diesel deverá ser de no máximo 30 m³/dia. Uma vez atingida a estabilização da produção de gás, o sistema gerador de energia passará a utilizar este, com consumo máximo previsto de 30.000 m³/dia.

A geração elétrica a partir dos Turbogeneradores alimenta os seguintes sistemas: bombas de captação de água do mar, BCSS, transformadores dos tratadores eletrostáticos e bomba do sistema de flotação, bomba de circulação de água de resfriamento, dentre outros subsistemas.

- Geradores auxiliares a diesel

O sistema gerador de energia do FPSO terá ainda dois geradores auxiliares a diesel de 960 kW de potência cada, que deverão alimentar o sistema da plataforma durante o período pré-operacional, previsto para durar cerca de 15 dias e também para partidas a frio. O consumo estimado para cada gerador é de 2,9 m³/dia de diesel.

- Gerador de Emergência

O FPSO terá ainda um gerador de emergência a diesel de 572 kW de potência, que deverá alimentar os sistemas críticos que necessitam estar operacional durante o processo de emergência. O consumo estimado é de 1,7 m³/dia de diesel.

- Caldeiras

O FPSO terá ainda três caldeiras (sendo uma reserva) de 25 ton/hora de vapor cada, sendo operadas a diesel ou a gás. Estas caldeiras produzirão vapor para o acionamento das bombas de *offloading*, fornecendo fluido térmico para os pré-aquecedores de óleo e bombas dos tanques de carga. Cada caldeira, quando operada a diesel terá o consumo de 1,75 m³/hora. Quando operadas a gás o consumo máximo será de 32.200 m³/dia.

As emissões atmosféricas vão variar de acordo com as condições de operação da Plataforma. As principais emissões atmosféricas, em operação

normal, serão oriundas do conjunto dos turbogeradores e a caldeira. O *flare*, a princípio, somente produzirá emissões significativas em situações de emergência.

Foram identificados três cenários distintos de emissão atmosférica: o primeiro refere-se à fase pré-operacional (Cenário I), em que estará em funcionamento o gerador diesel auxiliar; o segundo cenário (Cenário II) refere-se à fase inicial de operação, quando o sistema ainda não tiver atingido a estabilização de produção; e o terceiro cenário (Cenário III) contempla a fase estável de produção, quando os turbogeradores e caldeiras passarem ao consumo de gás natural.

Os principais poluentes atmosféricos emitidos pelos geradores e caldeiras do FPSO serão os óxidos de nitrogênio (NO_x) e de enxofre (SO_x), monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂), material particulado (MP), e hidrocarbonetos totais de petróleo (THP). As vazões estimadas para as emissões podem ser vistas na Tabela II.2.4.18 a seguir:

Tabela II.2.4.18 - Principais poluentes atmosféricos emitidos.

Cenário	Emissor	Unidade	NO _x	CO	SO _x	MP	THP	CO ₂
I	Motogerador Auxiliar	Kg/h	2,588	0,558	0,238	0,184	0,210	108,500
II	Turbogerador a diesel	Kg/h	16,060	0,060	7,386	0,218	0,007	3367,000
III	Turbogerador a gás natural	Kg/h	7,778	1,995	ND	0,161	0,260	2945,000
I, II E III	<i>Flare</i> Caldeira	Kg/h	0,003	0,019	ND	0,005	0,043	5,773
II e III	diesel (uso eventual) Caldeira à	Kg/h	2,854	1,050	10,340	0,420	0,117	4714,000
III	gás (uso eventual)	Kg/h	1,486	1,803	ND	0,163	0,2036	3161,000

- Efluentes

Durante o TLD estima-se que serão gerados diversos tipos de efluentes líquidos, podendo-se destacar os efluentes sanitários, a água de produção, efluentes do sistema de drenagem e água do mar utilizada no resfriamento de equipamentos.

- Água de produção

Estima-se que a produção de água deverá atingir, na fase final do TLD, quando o BSW apresentará seu maior valor, uma vazão de aproximadamente 1455 m³/dia. Esta água de produção será descartada na superfície oceânica, em fluxo contínuo após o tratamento, não permanecendo na unidade.

- Água do sistema de drenagem

O sistema de drenagem é dividido em dois grupos principais, drenagem fechada (proveniente de equipamentos pressurizados da planta de processamento primário), drenagem aberta de área classificada (proveniente de bacias de contenção de áreas classificadas, como, por exemplo, planta de processo, sistemas de proa e outras áreas classificadas) e drenagem aberta de área não classificada (proveniente de áreas seguras, como por exemplo, acomodações e heliponto).

No sistema de drenagem fechada os efluentes são encaminhados para o vaso de drenagem fechada. O óleo recuperado neste vaso de drenagem retorna à planta de processo.

No sistema de drenagem aberta de áreas classificadas temos o Tanque de Drenagem Aberta e o Tanque de *Slop* nº 1, sendo o primeiro responsável pela coleta proveniente das bacias da planta de processo, e o segundo recebe a drenagem proveniente das outras áreas classificadas e da água após separação no Tanque de Drenagem Aberta. O óleo do Tanque de *Slop* nº 1 é vertido para o Tanque de *Slop* nº 2 sendo posteriormente retornado à planta de processo.

As drenagens do convés principal, sistema de acomodações e heliponto correspondem às águas de lavagem, da área de armazenamento de cargas, associados ainda às águas pluviais que incidem sobre estas áreas. Toda esta água é coletada por drenos e sistemas de bandejamento, e posteriormente

estocadas no Tanque nº 6 Lateral de Boreste com capacidade de armazenamento de 964 m³.

- Sistema sanitário

O sistema sanitário do *FPSO* coletará os efluentes sanitários gerados na unidade e os efluentes oriundos da cozinha. Seu volume é variável em função do número de pessoas a bordo da plataforma, estimado em 60 pessoas. Considerando o uso médio de 100 litros diários por pessoa, o volume gerado pode chegar a 6 m³/dia.

- Trituração de Restos Alimentares

Os restos alimentares produzidos na plataforma serão recolhidos de forma seletiva e encaminhados para o sistema de trituração, que gerará partículas finais segundo as especificações determinadas na Convenção MARPOL, sendo posteriormente descartadas ao mar. Os restos alimentares serão triturados em partículas com tamanho inferior a 25 mm. A estimativa da quantidade de restos alimentares, para 60 pessoas, é de 24 kg/dia.

- Sistema aberto de água de resfriamento

A capacidade de vazão das duas bombas de captação da água salgada do oceano utilizadas no resfriamento dos equipamentos da planta de processo, sistemas de utilidades e produtos, corresponde a 1200 m³/h cada bomba. Desta forma, a vazão de descarte desta água poderá ser no máximo equivalente a este volume de captação. Ressalta-se que essa água não se contaminará com qualquer tipo de produto, mas apenas tendo sua temperatura elevada. Para descarte, a temperatura da água não será superior a 40°C.

- Resíduos sólidos

No *FPSO* Petrojarl Cidade de Rio das Ostras haverá uma área específica para acondicionamento temporário dos diferentes tipos de resíduos.

A estimativa de produção mensal de resíduos é apresentada na Tabela II.2.4.19 a seguir.

**Tabela II.2.4.19 - Tipos de resíduos a serem gerados na unidade UEP FPSO Petrojarl
Cidade de Rio das Ostras**

TIPO DE RESÍDUO	CLASSIFICAÇÃO (NBR 10004)	QUANTIDADE
BATERIAS VEICULARES E INDUSTRIAIS - CHUMBO	Classe I	30 kg
BATERIAS VEICULARES E INDUSTRIAIS - FERRO	Classe I	28 kg
BORRA OLEOSA	Classe I	300 Kg
CAREPAS DE TINTA E FERRUGEM	Classe I	291 Kg
CARTUCHO DE TONER USADO (VAZIO)	Classe I	0,012 Kg
CARTUCHOS DE IMPRESSORA (VAZIO)	Classe II-A	2 Kg
EMBALAGENS PLÁSTICAS (VAZIAS) CAPACIDADE >=20L	Classe II-A	20 Kg
EMBALAGENS METÁLICAS (VAZIAS)	Classe II-B	389 Kg
FIBRA DE VIDRO	Classe II-A	166 Kg
FLUÍDO HIDRAÚLICO (AQUOSO)	Classe I	100 l
ISOLANTE (ISOPOR, REFRAATÓRIOS, ETC)	Classe IIB	2 kg
LÃ DE VIDRO	Classe IIA	10 kg
LÂMPADAS FLUORESCENTES	Classe I	10 Kg
LATAS DE ALUMÍNIO	Classe II-B	35 Kg
LATA DE FLANDRE – SERVIÇOS DE COZINHA	Classe II-B	56 Kg
LIXO COMUM	Classe II-A	1200 Kg
MADEIRA	Classe II-B	600 Kg
MANGOTE / MANGUEIRA	Classe II-B	40 kg
ÓLEO USADO (LUBRIFICANTE, ETC)	Classe I	3500 Kg
PAPEL RECICLÁVEL	Classe II-B	16 Kg
PAPELÃO RECICLÁVEL	Classe II-B	150 Kg
PILHAS / BATERIAS	Classe I	8 Kg
PLÁSTICO RECICLÁVEL	Classe II-B	40 Kg
PRODUTOS QUÍMICOS VENCIDOS OU EM NÃO CONFORMIDADE (LÍQUIDO)	Classe I	15 Kg
PRODUTOS QUÍMICOS VENCIDOS OU EM NÃO CONFORMIDADE (SÓLIDO)	Classe I	15 Kg
RESÍDUOS CONTAMINADO COM ÓLEO E/OU	Classe I	20 Kg

TIPO DE RESÍDUO	CLASSIFICAÇÃO (NBR 10004)	QUANTIDADE
PRODUTOS QUÍMICOS		
RESÍDUOS DE FLUTUADORES DE RISER	Classe II-A	10 Kg
RESÍDUOS DE QUÍMICO DE LABORATÓRIO	Classe II-A	8 Kg
RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE (FARMACÊUTICOS)	Classe I	1 Kg
RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE (INFECTANTES E/OU PERFURO-CORTANTE)	Classe I	3 Kg
SACARIA PRODUTOS QUÍMICOS NÃO PERIGOSOS (VAZIO)	Classe IIB	2 kg
SACARIA PRODUTOS QUÍMICOS PERIGOSOS (VAZIO)	Classe I	1kg
SINALIZADORES PIROTÉCNICOS (FUMÍGENO, FACHO MANUAL)	Classe I	2 kg
SOLUÇÃO DE BATERIA	Classe I	10 kg
SUCATA DE METAIS FERROSOS	Classe II-B	1000 kg
SUCATA DE METAIS NÃO FERROSOS	Classe II-B	400 kg
VIDRO RECICLÁVEL	Classe II-B	30 kg

II.2.4.L - DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE SEGURANÇA E DE PROTEÇÃO AMBIENTAL

II.2.4.L.1 - Sistema de Ancoragem

O sistema de ancoragem propicia os meios para a amarração segura e confiável do FPSO durante o tempo de operação da unidade na área do poço 9-BD-18HP-RJS. Este sistema é projetado e testado para operar em condições ambientais extremas (combinação de ventos, ondas e correnteza), sem causar danos aos equipamentos submarinos.

O FPSO será ancorado na área do poço 9-BD-18HP-RJS por meio de 12 linhas de ancoragem na concepção Catenária, compostas por amarras conectadas a 12 (doze) pontos de ancoragem do tipo âncoras de arraste convencional, cravadas no solo marinho. A conexão das linhas no FPSO se dará através de um conjunto de polias e mordentes instalados na proa e popa do mesmo.

A Tabela II.2.4.20 apresenta a composição do sistema de ancoragem do FPSO Petrojarl Cidade de Rio Das Ostras.

Tabela II.2.4.20 - Composição do sistema de ancoragem do FPSO Petrojarl Cidade de Rio Das Ostras.

COMPONENTE	DESCRIÇÃO	CARGA DE RUPTURA
Âncora de arraste (tipo)	14 t STEVPRIS MK5 + 5,6 t lastro	fab.
	Vryhof	490 t
Peso	14.000 kg	
Amarra (tramo único)	Qualidade OS4 NVK4RIG, 900 m x Ø 95 mm	9.010 kN

O processo de fixação do ponto de ancoragem consiste na descida da âncora até a profundidade da locação, a uma distância aproximada de 30 (trinta metros) de distância a vante da sua posição de cravação definitiva, com a amarra conectada e esta ao cabo de trabalho (*work wire*) do barco de manuseio lançador da linha de ancoragem. A âncora é arrastada pelo barco, na mesma direção do azimute da linha de ancoragem e com o sentido voltado para o local onde ficará o FPSO, atritando com o solo marinho até cravar. Após a cravação da âncora, o barco de manuseio traciona a linha de ancoragem até a tensão máxima determinada pelo projeto. A tensão na linha de ancoragem e posição da âncora em relação às coordenadas de projeto são os parâmetros calculados com base na força horizontal (bollard pull) aplicada pelo AHTS (*Anchor Handling Tug Supply*) e na composição do sistema de lançamento das linhas de ancoragem, os quais serão monitorados para validar a operação de pré-lançamento das âncoras.

A operação de ancoragem divide-se em 2 fases:

Fase (1) pré-lançamento da linha de ancoragem, que compreende a instalação dos seguintes componentes para cada linha de ancoragem: âncora de arraste, amarra, manilhas e penderes de cabo de aço (utilização temporária para diminuir o peso da linha de ancoragem no abandono) e bóia de abandono. Esta fase é realizada antes da chegada do FPSO na locação.

Fase (2) hook-up e tensionamento das linhas de ancoragem. O hook-up tem início após a chegada do FPSO na locação e consiste na conexão do topo da

amarra pré-lançada ao seu respectivo mordente a bordo do FPSO. Após o *hook-up* as linhas de ancoragem são tencionadas pelos guinchos do FPSO e, alcançando a tensão de projeto, as amarras são travadas em componentes denominados *chain stopper* (mordente).

O sistema de ancoragem providencia meios seguros e de confiança de amarração do FPSO durante a permanência da embarcação na locação. Este sistema é designado e testado para funcionar em todas as condições de mar sem causar danos aos equipamentos submarinos.

- Descrição da fase (1) (pré-lançamento do ponto de ancoragem)

Esta fase se realizará com a utilização de embarcações de manuseio de componentes de ancoragem, designadas AHTS, e uma embarcação de suporte, designada RSV (*Remote Survey Vessel*), para operação de ROV. A Figura II.2.4-21 mostra uma das embarcações que poderá ser utilizada no procedimento de instalação das âncoras, a AHTS *Far Sailor*.



Figura II.2.4-21 - Foto de uma das embarcações de suporte (*Far Sailor*), que poderá ser utilizada na instalação da ancoragem do FPSO Petrojarl Cidade de Rio das Ostras.

Além desta embarcação serão utilizadas a AHTS Far Santana e a AHTS Far Sênior.

Ao chegar à locação, os barcos de manuseio são posicionados nas coordenadas de lançamento das âncoras, os componentes da linha de ancoragem são montados (amarras, elos de conexão e cabos de trabalho dos barcos de manuseio), sendo em seguida descida a âncora a trinta metros de distância a vante das coordenadas de projeto. Posicionada a âncora, o barco de manuseio pega o cabo de trabalho deitando a amarra de fundo no leito marinho. Posteriormente o barco de manuseio desloca-se na mesma direção do azimute da linha de ancoragem em sentido voltado para o local onde a unidade será instalada futuramente. A âncora desloca-se aproximadamente trinta metros até cravar no leito marinho. Após a cravação é efetuado o teste de carga tracionando-se a linha de ancoragem até o valor máximo determinado em projeto. São monitorados os parâmetros de tração máxima na linha de ancoragem e posição de cravamento da âncora. Caso os parâmetros não estejam conformes e dentro da tolerância aceitável a âncora é descravada para nova tentativa. Passando no teste de tração e estando a âncora na posição requerida pelo projeto, o pendente é montado com manilhas no elo final da amarra e o sistema é abandonado com bóias demarcatórias, ou no leito marinho sem o uso de bóias ou pendentes.

- Descrição da fase (2): *hook-up* das linhas de ancoragem ao FPSO Petrojarl Cidade de Rio das Ostras e tensionamento

Esta etapa de instalação do sistema de produção se iniciará com a chegada da unidade de produção à sua locação, consistindo na recuperação das amarras da linha de ancoragem abandonadas na locação e conexão dessas amarras ao seu respectivo mordente a bordo do FPSO.

Nesta etapa, serão disponibilizados pelo menos 06 rebocadores, os quais deverão atuar nas atividades de reboque, posicionamento e travamento do FPSO Petrojarl Cidade de Rio das Ostras dentro do quadro de bóias visando limitar a deriva da unidade, conexão dos sistemas pré-lançados com a unidade de produção, tensionamento das linhas de ancoragem até a tensão de projeto e travamento das linhas nos mordentes (*chain stoppers*) do FPSO.

Quando o FPSO, ao término do reboque, alcançar as proximidades da sua localização final, este passará então a ser conduzido pelos rebocadores

designados no procedimento, visando o início da fase (2) da operação de ancoragem. O conjunto se aproximará lentamente da localização final, numa direção que seja favorável considerando as condições ambientais presentes, principalmente levando em consideração as seguintes variáveis: ventos e corrente.

Após o posicionamento e travamento da unidade por meio dos barcos AHTS serão repassados um cabo mensageiro e um trecho de amarra provisória do FPSO a uma das embarcações (AHTS-1) designada no procedimento.

Simultaneamente, outra embarcação (AHTS-2) pescará a bóia de marcação ou o sistema abandonado no leito marinho e conseqüentemente, a ponta da amarra de topo do sistema de ancoragem lançado na fase (1).

Em seguida, a AHTS-2 transferirá a ponta da amarra de topo à embarcação AHTS-1, para que esta seja conectada à amarra provisória.

A embarcação AHTS-1 conectará o topo da amarra, recuperada e repassada pelo AHTS-2, com a amarra provisória recebida do FPSO.

O guincho principal do FPSO recolherá a amarra provisória e parte da amarra de topo até atingir o ponto de travamento no mordente (*chain stopper*) que corresponde ao valor da tensão de projeto da linha de ancoragem.

Caso necessário, para diminuir o peso da amarra e facilitar o tencionamento pelo guincho do FPSO, uma das AHTS poderá pescar parte da amarra com garatéia suspendendo-a com seu guincho e aliviando a tensão no guincho da unidade de produção.

Uma embarcação de suporte com ROV (RSV) participará de todas as operações de recuperação e instalação.

São apresentadas a seguir as descrições das embarcações AHTS Far Sailor, AHTS Far Santana e AHTS Far Sênior.

DESCRIÇÃO DA EMBARCAÇÃO - AHTS FAR SAILOR

Nome da Embarcação:	Far Sailor
Armador/Operador:	Farstad Shipping/BOS
Tipo:	AHTS
Bandeira:	Noruega
Ano de Construção:	1983

Classificação:	DNV
Nº no Sistema de Transporte Marítimo (STM):	259418000

CERTIFICADO	VALIDADE
Certificado IOPP	31/07/2007
Certificado dos Equipamentos de Segurança	30/07/2007
Certificado de Prevenção de Poluição por Esgoto Sanitário	Não disponível*
Certificado de Conformidade da Marinha	01/02/2008

*Os regulamentos para a prevenção da poluição por esgoto de embarcações entraram em vigor em setembro de 2003 após a ratificação pela Noruega do Anexo IV da Convenção MARPOL 73/78 sobre poluição marítima. A ratificação pela Noruega significa que os critérios para entrada em vigor do Anexo, determinado em 15 Estados cujas frotas mercantes constituem não menos que 50% da frota mercante global por tonelagem, foram atendidos. Para embarcações já existentes com arqueação bruta de 400t e acima, o Anexo será aplicado cinco anos após a data de entrada em vigor, ou seja em 23 de setembro de 2008.

ESTRUTURA / CARACTERÍSTICAS GERAIS

Comprimento	74,90 m
Largura (Boca)	18,00 m
Calado	6,00 m (máximo)
Velocidade	Velocidade de Serviço: 10 nós Velocidade Máxima: 12 nós
Deslocamento	5700t (Calado de Verão)

CAPACIDADE TANQUES	DOS	QUANTIDADE	VOLUME TOTAL
Tanques de lastro		1	792 m ³
			Total 41,5m ³
Tanques de óleo lubrificante		4	Motor Principal - 2,1 m ³ Óleo p/eixo de popa - 0,8 m ³ Motor Principal - 12,2 m ³ Óleo Hidráulico - 26,4 m ³
Tanques de diesel		12	977 m ³
Tanques sépticos		1	11,97 m ³
Tanques de detritos (tanque de borra e óleos sujos)		2	26,80 m ³
Tanque de recolhimento de água oleosa		12	1.307 m ³ (oil recovery)
ALOJAMENTO			
Capacidade máxima de alojamento de pessoal a bordo			35 pessoas
HELIPONTO			
Localização			N/A
GERAÇÃO DE ENERGIA			
ITEM		POTÊNCIA	QUANT.
Geradores Principais		2800kVA	2
Geradores Auxiliares		438kVA	2
Geradores de Emergência		131kVA	1
Sistemas de alimentação de emergência		Gerador Emergência	de 1

CONTROLE DA PROPULSÃO

EQUIPAMENTO	QUANTIDADE	CARACTERÍSTICAS
Eixo(s) propulsor (es)	2	Ulstein FOD 105/147
Stern Thruster(s)	1	UT 375-TV
Bow Thruster	1	UT 375-TV

DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE CONTROLE DE POSICIONAMENTO

Navio opera com sistema de posicionamento dinâmico através de 02 propulsores principais com potência de 4805 BHP cada um, 02 propulsores principais de 3605 BHP cada um, 01 propulsor lateral de proa 1200 BHP, 01 propulsor lateral de popa de 1200 BHP, e 01 propulsor azimutal de 1200 BHP, todos controlados por um sistema de posicionamento dinâmico modelo SIMRAD SDP 6062, mais 02 sistemas DGPS modelo FBX II e um UHF Motorola que enviam os sinais diferenciadores a um GPS TRIMBLE 4000 RS 232.

SISTEMAS DE DETECÇÃO DE VAZAMENTOS E DISPOSITIVOS PARA CONTENÇÃO E BLOQUEIO

O navio possui duas caixas com equipamento SOPEP para uso imediato caso haja um derrame de óleo, localizadas no convés A próximo da escada externa a BE, contendo barreiras de espuma, serragem, cobertores absorventes, baldes e pás. No paiol da proa, há uma grande quantidade de material para ser usado em caso de necessidade.

Todos os embornais no convés são fechados antes das operações que envolvam óleo, de acordo com os procedimentos da companhia.

Existem a bordo sistemas eletrônicos para monitoramento de nível alto dos pocetos. O nome do sistema é *UMAS Alarm System*.

O monitoramento do nível dos tanques é feito através do sistema eletrônico para monitoramento *UMAS Tank Tender*, incluindo alarmes de nível alto e baixo.

Reservatório	Alarme de Nível Alto (S/N)	Disposição	Características
Tq. óleo sujo	S	Praça de Máquinas	Cap. 15,15 m ³
Tq. água oleosa	S	Praça de Máquinas	cap. 12,47 m ³

SISTEMAS DE MANUTENÇÃO

As manutenções gerais e testes das máquinas e equipamentos relativos ao departamento de convés e máquinas são controlados através de um plano de manutenção em arquivo, onde estão descritos todos os itens de controle. A manutenção é feita de acordo com as especificações do fabricante assim como todos os testes a serem realizados periodicamente e em conformidade com o sistema de manutenção planejada de bordo, denominado TM Master, aprovado pela Sociedade Classificadora DNV. Está também definida a descrição do procedimento a realizar. A dotação de sobrenadantes a bordo para condução das manobras de manutenção preventiva e corretiva está contida na parte dos sobressalentes de manutenção de bordo também planejada pelo TM Master.

SISTEMA DE MEDIÇÃO E MONITORAMENTO

A rotina de monitoramento de efluentes consiste em retirar amostras periódicas para análise, entretanto determinados equipamentos têm monitoramento e análise constantes, como é o caso do Separador de água e óleo, cujo sistema possui um analisador de TOG.

A operação de abastecimento de diesel ocorre com o monitoramento de vazão e pressão.

Quanto necessário são retiradas amostras e enviadas para análise em laboratório credenciados em terra.

Tanque	Alarme de nível	Sistema de Monitoramento	Disposição
Tq. serviço OD	Sim	UMAS Tank Tender	Praça de Máquinas
Tq. sedimentação	Sim	UMAS Tank Tender	Praça de Máquinas
Tq. transbordo	Sim	UMAS Tank Tender	Praça de Maquinas
Tq. armazenamento	Sim	UMAS Tank Tender	Praça de Maquinas

SISTEMA DE INCÊNDIO

- Sistema fixo CO₂ para praça de máquinas, paiol de tintas e cozinha.
- Extintores: - 04 extintores de CO₂ (6kg);
 - 15 extintores de pó químico (12 kg);
 - 02 extintores de pó químico (50 kg);
 - 01 extintor de pó químico (25 kg);
 - 01 extintor de pó químico (2 kg).

Todos atualizados.

Os equipamentos para combate a incêndio disponíveis no navio são:

- 1 bomba de combate a incêndio de 80 m³/h a 7 bar;
- 1 bomba de emergência de incêndio de 31 m³/h a 6 bar;
- 1 bomba de serviços gerais 80 m³/h a 7 bar;
- 1 sistema fixo de CO₂: 21 cilindros.
- 23 extintores de incêndio
- 17 caixas de incêndio
- 02 equipamentos de incêndio

SISTEMA DE GERAÇÃO DE ENERGIA DE EMERGÊNCIA

A embarcação possui os seguintes geradores para a geração de energia elétrica a bordo:

02 grupos principais cada um composto por:

01 grupo diesel-gerador Fabricante: Caterpillar Inc – Modelo SP 3408B - Potencia: 438kVA, 350 KW, 3 fases , 440V , 60Hz

01 grupo diesel-gerador de emergência composto por: fabricante Caterpillar Inc – Modelo 3304 – Potencia 131 kVA, 105 KW, 3 fases, 440 V, 60Hz

Os grupos geradores estão interligados ao sistema de gerenciamento automático de energia.

SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES – ESGOTOS E ÁGUAS RESIDUAIS

O sistema de tratamento de esgotos consiste em um tanque de armazenamento com capacidade de 8,5 m³, uma bomba de vácuo e uma bomba de descarga. O efluente sanitário gerado na embarcação é enviado para o tanque séptico, onde é adicionado um produto de limpeza com agentes biologicamente ativos, o Gamazyme 700FN (*Biological Marine Sewerage System Treatment And Cleaner*). Após o tratamento biológico, o efluente contido no tanque é tratado com cloro (desinfecção). O tanque séptico possui alarme de nível. Este alarme é acionado quando o tanque apresenta 60% de sua capacidade preenchida (5,1m³) e o efluente sanitário tratado é descartado no mar, sempre a mais de 20 milhas náuticas da costa mais próxima, com uma velocidade superior 4 nós e vazão de aproximadamente 5m³/h, estando de acordo com o Anexo IV – MARPOL (*Regulations for the Prevention of Pollution by Sewage From Ships*)

SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES – DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

A água de chuva é conduzida diretamente para o mar, por meio dos embornais nas laterais da embarcação.

SEPARADOR ÁGUA/ÓLEO

O navio possui um sistema separador de água e óleo digital que processa a separação do efluente oleoso com concentração residual de óleo permitida, menor que 15 mg/l, de acordo com o Regulamento da IMO MEPC 60(33). No sistema de tratamento de águas oleosas, o fluido entra no separador, onde o óleo é separado da água pela diferença de gravidade. Logo após, os pequenos resíduos de óleo na água são separados através do “*Polishing Pack*”, localizado na parte inferior do Separador.

O sistema possui alarme sonoro no equipamento e em sirene para a praça de máquinas e alarme sonoro e visual no equipamento. Na sala de controle da praça de máquinas há um sistema integrado de alarmes que identifica o sistema alarmado.

O sistema possui um sensor ótico, que mede permanentemente a concentração residual de óleo no efluente tratado, se a concentração de óleo na água for maior que 15 mg/l, a parte eletrônica do monitor para a bomba, fecha a válvula de descarga para o mar

SEPARADOR ÁGUA/ÓLEO

e abre a válvula de recirculação, conduzindo o efluente para o sistema novamente.

O sistema de controle não permite registrar e gerar gráficos/tabelas dos valores de TOG descartados on-line.

O resíduo oleoso retido no tanque de esgoto é retirado e bombeado para tambores, desembarcado e encaminhado para re-refino. A periodicidade de limpeza está definida de acordo com o plano de manutenção.

CARACTERIZAÇÃO E DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os diversos resíduos gerados pela embarcação são coletados em recipientes com sacos plásticos (tanto os coletores quanto os sacos coloridos) em atendimento à resolução CONAMA 275, distribuídos em pontos estratégicos, focando principalmente os resíduos gerados por cada setor. Estes sacos plásticos são armazenados em container de lixo.

Os resíduos contaminados por óleo são acondicionados em tambores dispostos no convés principal. Para evitar lixiviação do material oleoso, os tambores são providos de tampas, que protegem os recipientes de intempéries.

As pilhas e baterias usadas são recolhidas em pequenas caixas dispostas em alguns corredores do casario. Periodicamente o taifeiro recolhe as pilhas e baterias descartadas, que são embaladas e encaminhadas à empresa gerenciadora de resíduos.

Os cartuchos de impressora e lâmpadas fluorescentes e incandescentes são acondicionados em caixa de papelão.

O resíduo oleoso é armazenado em tanques apropriados na embarcação.

O desembarque dos resíduos da embarcação ocorre no Terminal Alfandegário de Imbetiba (TAI) em Macaé. Os containeres de lixo, tambores e coletores que contém os resíduos segregados são retirados da embarcação, colocados em transportador apropriado e encaminhados até a empresa gerenciadora de resíduos.

A embarcação encontra-se com um sistema de coleta seletiva implementado, utilizando coletores padronizados e identificados. O resíduo é acondicionado no convés, temporariamente, em caixas especiais de plástico resistente.

Não há incinerador a bordo.

O Livro de Registro de Óleo (*Oil Record Book*), existente a bordo, encontra-se devidamente preenchido e atualizado.

CARACTERIZAÇÃO E DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Resíduos gerados no Far Sailor são tratados de acordo com o sistema de gerenciamento de lixo. O resíduo reciclável é separado de acordo com o código de cores e armazenado em lixeiras apropriadas em locais específicos a bordo e repassados para as facilidades portuárias. Os registros são feitos por meio do Manifesto de Resíduos com numerações de controle fornecidas pela FEEMA. Os controles trimestrais, relativos à disposição final dos resíduos, são enviados para a FEEMA em cumprimento a DZ - 1310.

PROCEDIMENTO PARA TRANSFERÊNCIA DE DIESEL

As inspeções de mangotes e conexões são feitas antes e depois das operações de transferência, e são substituídos conforme recomendação do fabricante ou ao detectar-se alguma anormalidade. Dos tanques saem às redes que seguem até o convés, e cujas tomadas são do tipo *Camlock connection*.

A lista de verificação é o próprio *checklist* para este tipo de operação de acordo com os procedimentos de segurança e política ambiental da Companhia.

Há medidores de pressão e vazão. Os valores dependem das instalações ou outra embarcação com a qual estiver sendo realizada a operação e do tamanho da rede ou dos mangotes.

Existência de Plano de combate à poluição (SOPEP) a bordo.

SISTEMA DE SEGURANÇA E SALVATAGEM

O navio possui 07 botes infláveis com capacidade para 118 pessoas no total, 1 bote MOB (*Man Over Board*) para 6 pessoas. Dispõem de 38 coletes salva-vidas próximo ao bote de resgate e mais 03 coletes salva-vidas na sala de controle de máquinas.

SISTEMA DE INCÊNDIO

Os equipamentos para combate a incêndio disponíveis no navio são:

1 bomba de combate a incêndio de 80 m³/h a 10 bar.

1 bomba de combate a incêndio de 60 m³/h a 6 bar.

1 bomba de emergência de incêndio de 31 m³/h a 6 bar.

20 extintores portáteis

17 caixas de incêndio

Sistema fixo de CO₂

DESCRIÇÃO DA EMBARCAÇÃO - AHTS FAR SANTANA

Nome da Embarcação:	Far Santana
Armador/Operador: Proprietário:	Fartard Shipping / BOS
Tipo:	AHTS
Bandeira:	Norueguesa
Ano de Construção:	1999
Classificação:	DNV
Nº no Sistema de Transporte Marítimo (STM):	9196747 (IMO)
CERTIFICADO	VALIDADE
Certificado IOPP	28/02/2010
Certificado dos Equipamentos de Segurança	28/02/2010
Certificado de Prevenção de Poluição por Esgoto Sanitário	Não disponível *
Declaração de Conformidade da Marinha	09/03/2007

*Os regulamentos para a prevenção da poluição por esgoto de embarcações entraram em vigor em setembro de 2003 após a ratificação pela Noruega do Anexo IV da Convenção MARPOL 73/78 sobre poluição marítima. A ratificação pela Noruega significa que os critérios para entrada em vigor do Anexo, determinado em 15 Estados cujas frotas mercantes constituem não menos que 50% da frota mercante global por tonelagem, foram atendidos. Para embarcações já existentes com arqueação bruta de 400t e acima, o Anexo será aplicado cinco anos após a data de entrada em vigor, ou seja, em 23 de setembro de 2008.

CAPACIDADE DOS TANQUES	Quantidade	Volume Total
Tanques de lastro	13	1410 m ³ Motor auxiliary - 6,1 m ³ Main gear - 4,8 m ³ Tubo de popa - 2,9 m ³
Tanques de óleo lubrificante	6	Motor principal - 35,4 + 10,2 m ³ Óleo hidráulico - 11,9 + 36,5 m ³ Óleo hidráulico - 1,72 m ³ Total - 109,52 m ³
Tanques de diesel	16	1363 m ³
Tanques sépticos	1	15,2 m ³

Tanques de detritos (tanque de borra e óleos sujos)	4	48,71 m ³
Tanques de granel	-	-
Tanque de recolhimento de água oleosa	2	16,91 m ³

ALOJAMENTO

Capacidade máxima de alojamento de pessoal a bordo	40 Pessoas
--	------------

HELIPONTO

Não Possui

GERAÇÃO DE ENERGIA

ITEM	POTÊNCIA	QUANT.
Geradores Principais	3000 KVA	02
Geradores Auxiliares	544 KVA	02
Geradores de Emergência	124 KVA	01
Sistemas de alimentação de emergência	124 KVA	01

CONTROLE DA PROPULSÃO

EQUIPAMENTO	QUANTIDADE	CARACTERÍSTICAS
Eixo(s) propulsor (es)	02	7060 KW Ulstein CP
Stern Thruster(s)	02	1200 BHP (883 KW)
Bow Thruster	01	1200 BHP (883 KW)
Azimuth thruster	01	1200 BHP (883 KW)

DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE CONTROLE DE POSICIONAMENTO

Navio opera com sistema de posicionamento dinâmico através de 04 propulsores principais com potência de 4800 BHP cada um, 01 propulsor lateral de proa 1200 BHP, 02 propulsores laterais de popa de 1200 BHP de potência cada um e 01 propulsor azimutal de 1220 BHP de potência, todos controlados por um sistema de posicionamento dinâmico modelo SINRAD SDP 6249, mais 01 sistema DGPS modelo GR-80 fabricado pela Furuno e 01 DGPS fabricado pela Trimble.

SISTEMAS DE DETECÇÃO DE VAZAMENTOS E DISPOSITIVOS PARA CONTENÇÃO E BLOQUEIO

O navio possui dois kits SOPEP a bordo (convés principal BB e convés A) contendo cada um:

Almofadas absorventes – 50 unidades

Cilindros absorventes – 12 m

Serragem – 20 kg

Macacão plástico – 2 unidades

Botas de borracha – 2 unidades

Óculos de proteção – 2 unidades

Luvas plásticas – 2 unidades

Vassoura – 1 unidade

Balde plástico 15 l – 1 unidade.

Na área de operações, os principais equipamentos hidráulicos, como guinchos e guindastes, possuem bandejas de contenção para o caso de qualquer vazamento. Estas são limpas periodicamente, com os resíduos bombeados para o tanque de águas oleosas.

Os alarmes indicadores de nível alto são instalados nos pocetos e caixas de contenção. Possuem acompanhamento e monitoração através de computadores na sala de Controle de Máquinas, que aciona automaticamente bombas quando os níveis destes pocetos ou caixas de contenção atingem níveis indesejáveis.

Os níveis de tanques são monitorados por meio de computadores na sala de máquinas que recebem informações de sensores instalados dentro dos tanques, e dispara dispositivos de segurança (ALARME) quando estes níveis ultrapassam 80% da capacidade dos tanques.

Reservatório	Alarme de Nível	Disposição	Características
	Alto (S/N)		
15	Sim	Sensores de Nível	Elétrico Eletrônico

SISTEMAS DE MANUTENÇÃO

As manutenções gerais e testes das máquinas e equipamentos relativos ao departamento de convés são controlados através de um plano de manutenção em arquivo, onde estão descritos todos os itens de controle. A manutenção é feita de acordo com as especificações do fabricante assim como todos os testes a serem realizados periodicamente e em conformidade com o sistema de manutenção planejado de bordo denominado TM Master. Está também definida a descrição do procedimento a realizar.

A dotação de sobressalentes a bordo para condução das manobras de manutenção preventiva e corretiva está contida na parte de sobressalentes de manutenção de bordo também planejada pelo TM Master.

SISTEMA DE MEDIÇÃO E MONITORAMENTO

A rotina de monitoramento de efluentes está contida no plano de manutenção da embarcação (TM Master), que consiste em retirar amostras periódicas para análise, entretanto determinados equipamentos têm monitoramento e análise constantes, como é o caso do Separador de água e óleo, cujo próprio sistema oferece um arranjo para análise de amostras, através de monitoração de fotocélulas.

Durante o abastecimento de diesel existe um monitoramento de vazão (*Flowmeter*) na sala de controle na qual se verifica instantaneamente essa vazão.

Existem recursos para monitoramento do estado de carga dos tanques e monitoramento contínuo durante consumo ou transferência de fluidos através da tela do computador de forma instantânea.

Tanque	Alarme de nível	Sist. Monitoramento	Disposição
02	Sim	Fotocélulas	Elétrico Eletrônico

SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES – ESGOTOS E ÁGUAS RESIDUAIS

O sistema de tratamento de esgotos consiste em um tanque de armazenamento com capacidade de 15,2 m³, uma bomba de vácuo e uma bomba de descarga.

Este tanque recebe todas as águas residuais dos esgotos sanitários e efluentes. Esta bomba de vácuo faz a sucção destas águas residuais e efluentes e deposita no tanque para tratamento. Depois de receber tratamento biológico, estes efluentes são descarregados para o mar através da bomba de descarga quando atingir 70% do tanque.

A vazão de bomba de vácuo é de 26 m³ / h, e da bomba de descarga é de 45 m³ / h. A água contida neste tanque é tratada com cloro.

SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES – DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

A drenagem de águas pluviais não é contida, sendo descartada ao mar através dos embornais nas laterais da embarcação.

SISTEMA DE GERAÇÃO DE ENERGIA DE EMERGÊNCIA

A embarcação possui os seguintes geradores para geração de energia elétrica a bordo
02 grupos principais cada um composto por:

Fabricante: Caterpillar Inc - Modelo SP 4 583 - Potência: 544 KVA 3 fases, 440 v, 60 Hz;
02 geradores acionados pelas caixas redutoras dos motores principais, com as seguintes características: Fabricante Leroy Somer – Modelo NRW 54 L85/6P – Potência: 3000kVA, 03 fases 440v, 60Hz;

01 grupo diesel-gerador de emergência composto por: Fabricante Stanford – Modelo UCM 274 E1 – Potência: 124 kVA, 3 fases, 440V, 60Hz.

Os grupos geradores estão interligados ao sistema de gerenciamento automático de energia.

SEPARADOR ÁGUA/ÓLEO

A embarcação possui um sistema separador de água e óleo que processa a separação de água oleosa com concentração residual de óleo permitida menor que 15 ppm, de acordo com o Regulamento da IMO MEPC 60(33). O sistema é analógico e possui um sensor ótico (foto célula) que mede permanentemente a concentração residual de óleo na água tratada.

Se a concentração de óleo na água for maior que 15 ppm, a foto célula do monitor fecha a válvula de descarga para o mar e abre a válvula conduzindo a água oleosa para o (*bilge water tank*). O resíduo oleoso retido no tanque é retirado e bombeado para tanques portáteis com capacidade de 4000 litros, fornecido pela BOS, é retirado de bordo por empresa credenciada, que emite o recibo com a quantidade de resíduo oleoso retirado. Isto é devidamente anotado no Livro de Registro de Óleo (*Oil Record Book*), preenchido pelo oficial de máquinas responsável.

A periodicidade para inspeção e limpeza da fotocélula e do equipamento é de 2 meses, seguindo plano de manutenção planejada.

CARACTERIZAÇÃO E DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os diversos resíduos gerados pela embarcação são coletados em recipientes com sacos plásticos (tanto coletores, quanto os sacos coloridos) em atendimento à CONAMA 275, distribuídos em pontos estratégicos, focando principalmente os resíduos gerados em cada setor. Estes sacos são armazenados em containeres de resíduos.

Os resíduos contaminados por óleo são acondicionados em tambores dispostos no convés principal. Para evitar lixiviação do material oleoso, os tambores são providos por tampas, que protegem os resíduos do tempo.

As pilhas e baterias usadas são recolhidas em pequenas caixas dispostas em alguns corredores do casario. Periodicamente, o taifeiro recolhe as pilhas e baterias descartadas, são embaladas e encaminhadas à empresa gerenciadora de resíduos.

Os cartuchos de impressora e lâmpadas fluorescentes e incandescentes são acondicionados em caixa de papelão.

Quanto ao resíduo oleoso, este é armazenado em tanques apropriados na embarcação.

O desembarque dos resíduos da embarcação ocorre no Terminal Alfandegário de Imbetiba (TAI) em Macaé. Os containeres de lixo, tambores e coletores que contém os resíduos segregados são retirados da embarcação, colocados em transportador apropriado e encaminhados até a empresa gerenciadora de resíduos.

PROCEDIMENTO PARA TRANSFERÊNCIA DE DIESEL

Existe uma rotina de inspeção e testes quanto ao funcionamento das válvulas de

PROCEDIMENTO PARA TRANSFERÊNCIA DE DIESEL

comando à distância (eletro-pneumática) a cada mês. A embarcação possui 15 tanques de óleo combustível para consumo de bordo e um tanque que funciona como *Overflow* por ocasião do recebimento como forma de segurança quanto a contenção.

Composição:

Dois tanques duplo fundo a vante DB/W3p e DB/W3S com capacidade máxima de 114 m³ cada;

02 tanques a meia nau DB/W4P e DB/W4S com capacidade máxima de 74 m³ cada;

01 tanque *overflow* a meia nau com capacidade máxima de 56 m³. 01 tanque de sedimentação com capacidade máxima de 27,8 m³. 02 tanques de serviço com capacidade máxima de 28 m³ cada;

Na popa da embarcação possui 08 tanques de armazenamento:

Wing 5P capacidade de 96 m³ (elevados)

Wing 5S capacidade de 96 m³ (elevados)

DB/5P capacidade 59 m³ (Duplo fundo)

DB/5S capacidade 59 m³ (Duplo fundo)

DB/5C capacidade 80 m³ (Duplo fundo)

Wing 6P capacidade 148 m³ (elevado)

Wing 6S capacidade 147 m³ (elevado)

DB/6C capacidade 121 m³ (Duplo fundo)

OBS - Todos os tanques possuem válvulas de comando à distância acionado por computador de forma eletro-pneumática.

Na tela do computador existe o controle de vazão de óleo que se recebe e possui ainda um alarme da quantidade anteriormente admitida. Se passar desta quantidade, alarma. Ex: Recebendo 200 m³; é colocado no computador o máximo de 200 m³ para receber; ao passar desse valor o sistema alarma.

SISTEMA DE SEGURANÇA E SALVATAGEM

A embarcação possui 6 balsas infláveis com capacidade para 20 pessoas cada;

1 bote MOB (*Man Over Board*) para 10 pessoas;

40 coletes salva-vidas para todos os tripulantes, além de 4 adicionais mantidos no passadiço e 2 no controle de máquinas;

9 bóias salva-vidas;

55 roupas de imersão.

SISTEMA DE INCÊNDIO - EQUIPAMENTOS DE COMBATE A INCÊNDIO

Os equipamentos para combate a incêndio disponíveis no navio são:

1 bomba de combate a incêndio de 60 m³/h a 6 bar;

1 bomba de emergência de incêndio de 30 a 6 bar;

1 bomba de serviços gerais 40 m³/h 2,5 a bar;

1 sistema fixo de CO₂: 47 cilindros abrangendo praça de máquinas e compartimentos de bombas hidráulicas.

Extintores de incêndio: 37

Caixas de incêndio: 22

Equipamentos de bombeiro: 4

DESCRIÇÃO DA EMBARCAÇÃO – FAR SENIOR

Nome da Embarcação:	Far Sênior
Armador/Operador:	Farstad/BOS
Tipo:	AHTS
Bandeira:	Norueguesa
Ano de Construção:	1998
Classificação:	DNV
Nº no Sistema de Transporte Marítimo (STM):	259 483 000

CERTIFICADO	VALIDADE
Certificado IOPP	30/06/2008
Certificado dos Equipamentos de Segurança	06/08/2008
Certificado de Prevenção de Poluição por Esgoto Sanitário	N/A*
Declaração de Conformidade da Marinha	27/09/2007

*Os regulamentos para a prevenção da poluição por esgoto de embarcações entraram em vigor em setembro de 2003 após a ratificação pela Noruega do Anexo IV da Convenção MARPOL 73/78 sobre poluição marítima. A ratificação pela Noruega significa que os critérios para entrada em vigor do Anexo, determinado em 15 Estados cujas frotas mercantes constituem não menos que 50% da frota mercante global por tonelagem, foram atendidos. Para embarcações já

existentes com arqueação bruta de 400t e acima, o Anexo será aplicado cinco anos após a data de entrada em vigor, ou seja, em 23 de setembro de 2008.

ESTRUTURA / CARACTERÍSTICAS GERAIS

Comprimento	80,00 m
Largura (Boca)	18,00 m
Calado	6,00 m
Velocidade	Máxima – 17 nós Serviço - 12 nós
Deslocamento	2938 t

CAPACIDADE DOS TANQUES	Quantidade	Volume Total	
Tanques de lastro	11	1534,3 m ³	
		TK-32	Gotejamento Óleo hidráulico 15,6 m ³
		TK-34	Drenos Óleos Lubrificantes 11,7 m ³
		TK-35	Armazenamento Óleo Lubrificante 11,0 m ³ MCP
		TK-36	Gotejamento. Óleo hidráulico 3,9 m ³
Tanques de óleo lubrificante	8	TK-37	Armazenamento Óleo Lubrificante 2,0 m ³ MCA
		TK-39	Óleo Hidráulica alta pressão 10 m ³
		TK-40	Óleo Hidráulico baixa pressão 13,4 m ³
		TK-41	Armazenamento reduzora/hélice 4,3 m ³
			TOTAL 71,9 m³

CAPACIDADE DOS TANQUES	Quantidade	Volume Total		
		TK 2	Central FD	104,7 m ³
		Tk 2	BE FD	101,70 m ³
		Tk 2	BB FD	85,10 m ³
		Tk 2A	BE FD	67,90 m ³
		Tk 2A	BB FD	52,80 m ³
		Tk 3	BE FD	81,30 m ³
		Tk 3	BBFD	81,30
		Tk 4	Elevado BE	114,00 m ³
		Tk 4	Elevado BB	113,00 m ³
Tanques de diesel	17	Tk 4	BE FD	42,80 m ³
		Tk 4	BB FD	42,80 m ³
		Tk 3A	BE FD	102,50 m ³
		Tk 3 A	BB FD	102,50 m ³
		Tk 29	Transbordo	51,50 m ³
		Tk 23	sedimen. O. Dies.	23,70 m ³
		Tk 26	seroico O. Dies.	16,6 m ³
			BB.	
		Tk 27	seroico O. Dies.	16,6 m ³
			BE	
		TOTAL		1200 m³

CAPACIDADE DOS TANQUES	Quantidade	Volume Total
Tanques sépticos	1	8,5 m ³
Tanques de detritos (tanque de borra e óleos sujos)	1	14,8 m ³
Tanques de granel	4	337,6 m ³
Tanque de recolhimento de água oleosa	1	12,50 m ³

ALOJAMENTO

Capacidade máxima de alojamento de
pessoal a bordo 35 pessoas

HELIPONTO

Localização N/A

GERAÇÃO DE ENERGIA

ITEM	POTÊNCIA	QUANT.
Geradores Principais	2237 Kw	02
Geradores Auxiliares	350 Kw	01
Geradores de Emergência	1070 Kw	01
Geradores de Emergência	105 Kw	01
Sistemas de alimentação de emergência	170 A	01

CONTROLE DA PROPULSÃO

EQUIPAMENTO	QUANTIDADE	CARACTERÍSTICAS
Eixo(s) propulsor(es)	02	Ustein propeller typ FOD 105/107
Stern Thruster(s)	01	Type 375 TV-C
Bow Thruster	01	Type 375 TV-C
Azimuth Thruster	01	Type TCNS 78/50 - 180

DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE CONTROLE DE POSICIONAMENTO

O rebocador opera com sistema de posicionamento dinâmico através de 04 propulsores principais com potência total 16800 BHP, propulso de proa / popa e azimutal 1200BHP respectivamente. Posicionamento controlado pelo DP modelo SINRAD SDP 6056 e DGPS modelo SEATEX FURUNO (incluindo DPS 102, DPS 200, DGPS 465 *Fugro Seastar Inmarsat B* DEMOLDULATOR/SPOT BEAM DEMODULADOR HIPAP /ACOUSTIC.

SISTEMAS DE DETECÇÃO DE VAZAMENTOS E DISPOSITIVOS PARA CONTENÇÃO E BLOQUEIO

A embarcação possui um (01) kit SOPEP localizado no convés principal pronto para uso imediato, contendo o seguinte material:

- 20 sacos estofados absorventes (BL-PIL 1), dimensões: 30 x 50 x 4cm;
- 14 barreiras de contenção (BL-SOC 1), dimensões: 8 x 120cm;
- 12 barreiras de contenção (BL-BOM 10/3,5), dimensões: 10cm x 3,5 m;
- 200 tapetes absorventes (OR-MAT 2), dimensões: 43 x 48 cm;
- 2 rolos de tapetes absorventes (OR-ROL 448), dimensões: 48 cm x 44 m;
- 10 sacos de lixo de 110 l;
- 2 sacos de lixo de 1000l.

Na área de operações, os principais equipamentos como guinchos, guindastes possuem bandejas de contenção para o caso de qualquer vazamento. As bandejas são limpas periodicamente, sendo os resíduos bombeados para o tanque de águas oleosas.

Os alarmes indicadores de nível alto estão instalados nos pocetos e caixas de contenção. Possuem acompanhamento e monitoração através do sistema UMAS V na sala de controle e passadiço. No compartimento da máquina do leme, a bomba é acionada automaticamente quando os níveis são indesejáveis.

Os níveis dos tanques são monitorados através do sistema UMAS V (*ULSTEIN DATASOUND FRONTEND*). Podem ser também verificados manualmente através de sonda de imersão ou manômetros de coluna de líquidos ou visores com escala.

Reservatório	Alarme de Nível Alto (S/N)	Disposição	Características
Tq. 32 Gotejamento de óleo hidráulico	Sim - 80%	Cavernas 58 a 62	Capacidade: 15,6 m ³
Tq. 34 Dreno óleo Lubrificante	Sim - 80%	Cavernas 58 a 62	Capacidade: 11,7 m ³
Tq. 36 Gotejamento de óleo hidráulico	Sim - 80%	Cavernas 58 a 59	Capacidade: 3,9 m ³
Tq. 29 Transbordo de óleo diesel	Sim - 70%	Cavernas 47 a 50	Capacidade: 51,5 m ³
Tq. 30 Borra	Sim - 70%	Cavernas 54 a 56	Capacidade: 14,8 m ³
Tq. 31 Água oleosa	Sim - 70%	Cavernas 56 a 58	Capacidade: 12,5 m ³

SISTEMAS DE MANUTENÇÃO

O programa de bordo é o STAR IPS (*STAR INFORMATION & PLANNING SYSTEM*) que tem como foco planejar os trabalhos de manutenção e a administração de material.

Semanalmente é realizada uma totalização de horas trabalhadas dos equipamentos que alimenta o programa para gerar os procedimentos a serem realizados. Existe uma política de estoque mínimo controlada pelo Chefe de Máquinas no próprio programa de manutenção.

SISTEMA DE MEDIÇÃO E MONITORAMENTO

O separador de água e óleo (HELI - SEP model 2500) funciona em três estágios e toda a operação é monitorada e executada automaticamente, pode ser contínua e não há adição de produtos químicos ou aditivos. Sua capacidade é de 2,5 m³/hora e seu sistema de monitoração e alarme é do tipo OCD1/M, que é um medidor ótico que permite a passagem de até 15 PPM. Um microprocessador monitora continuamente as condições

SISTEMA DE MEDIÇÃO E MONITORAMENTO

deste sensor, garantindo assim uma descarga de água dentro dos padrões exigidos para o meio externo. Ficando todo resíduo indesejável contido em sua câmara coletora de óleo que quando cheia é descarregada automaticamente para o tanque de resíduos para o devido descarte.

A bordo, durante a operação de abastecimento de diesel o monitoramento de variáveis é feito através do sistema UMAS V (*Tank Tender / Fuel oil*). Na tela há a apresentação de todas as variáveis necessárias à supervisão do processo, tais como: pressões, vazões, caminho a ser tomado pelo fluxo, medição dos tanques, etc.

No caso de verificação do estado de carga nos tanques e monitoramento contínuo durante consumo ou transferência de fluido, utiliza-se o sistema UMAS V (*Tank tender / Fuel oil*) que dá em tempo real a capacidade máxima dos tanques, quantidade existente, porcentagem utilizada e disponível, assim como indicação luminosa e sonora de alarmes pré-estabelecidos.

OBS.: Na falta do sistema UMAS V todos os tanques possuem sondas mecânicas de imersão que poderão ser verificadas a qualquer momento durante as manobras, a critério do Chefe de máquinas.

Existem tanques para monitoramento no Separador de água e óleo (efluente oleoso), possuindo as seguintes características:

- Tanques	- Alarme de nível	- Sistema de monitoramento	- Disposição
2	Sim	Por fotocélulas com microprocessador e dois relés de alarme (TYPE OCD 1/M)	Elétrico-eletrônica, na saída do efluente do separador de água e óleo.

SISTEMA DE GERAÇÃO DE ENERGIA DE EMERGÊNCIA

O sistema de geração de energia de emergência consiste em um motor diesel CAT 3304 acoplado a um gerador de 105 kW. Possui uma capacidade para suprir 170 A e alimenta todos os circuitos vitais de bordo tais como, propulsão, governo, iluminação, comunicação, alarmes, bomba de incêndio de emergência, etc.

SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES – ESGOTOS E ÁGUAS RESIDUAIS

O sistema de tratamento de esgotos consiste em um tanque de armazenamento com capacidade de 8,5 m³, uma bomba de vácuo e uma bomba de descarga. O efluente sanitário gerado na embarcação é enviado para o tanque séptico, onde é adicionado um produto de limpeza com agentes biologicamente ativos, o Gamazyme 700FN (*Biological Marine Sewerage System Treatment And Cleaner*). Após o tratamento biológico, o efluente contido no tanque é tratado com cloro (desinfecção). O tanque séptico possui alarme de nível. Este alarme é acionado quando o tanque apresenta 60% de sua capacidade preenchida (5,1m³) e o efluente sanitário tratado é descartado no mar, sempre a mais de 20 milhas náuticas da costa mais próxima, com uma velocidade superior 4 nós e vazão de aproximadamente 5m³/h, estando de acordo com o Anexo IV – MARPOL (*Regulations for the Prevention of Pollution by Sewage from Ships*).

SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES – DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

A drenagem de águas pluviais não é contida, sendo descartada no mar pelos embornais nas laterais da embarcação.

SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES – ÁGUAS OLEOSAS

Toda água oleosa é coletada no tanque de decantação que depois de aquecida e decantada é enviada para o tanque de água de porão. Deste tanque à mesma é enviada para ser processada no separador de água e óleo que permite o seu descarte para o meio externo quando a mesma encontra-se no padrão estabelecido menor que 15 PPM.

O separador de água e óleo (HELI - SEP model 2500) funciona em três estágios e toda a operação é monitorada e executada automaticamente, pode ser contínua e não há adição de produtos químicos ou aditivos. Sua capacidade é de 2,5 m³/hora e seu sistema de monitoração e alarme é do tipo OCD1/M, que é um medidor ótico que permite a passagem de até 15 PPM. Este sistema não permite gerar gráficos/tabelas dos valores do TOG - Teor de Óleos e Graxas. Um microprocessador monitora continuamente as condições deste sensor, garantindo assim uma descarga de água dentro dos padrões exigidos para o meio externo. Ficando todo resíduo indesejável contido em sua câmara coletora de óleo que quando cheia é descarregada automaticamente para o tanque de

resíduos para o devido descarte.

A limpeza do separador de água e óleo ocorre toda vez que a água processada excede o limite permitido (15 ppm) ou toda vez que o vácuo no separador excede o limite de operação normal (5" HG / - 16KPA).

CARACTERIZAÇÃO E DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os diversos resíduos gerados pela embarcação são coletados em recipientes com sacos plásticos (tanto os coletores, quanto os sacos coloridos) em atendimento à Resolução CONAMA 275, distribuídos em pontos estratégicos, focando principalmente os resíduos gerados por cada setor. Esses sacos plásticos são armazenados em container de lixo.

Os resíduos contaminados por óleo são acondicionados em tambores dispostos no convés principal. Para evitar lixiviação do material oleoso, os tambores são providos de tampas, que protegem os resíduos da intempérie.

As pilhas e baterias usadas são recolhidas em pequenas caixas dispostas em alguns corredores do casario. Periodicamente, o taifeiro recolhe as pilhas e baterias descartadas, são embaladas e encaminhadas à empresa gerenciadora de resíduos.

Os cartuchos de impressora e lâmpadas fluorescentes e incandescentes são acondicionados em caixa de papelão.

Quanto ao resíduo oleoso, este é armazenado em tanques apropriados na embarcação.

O desembarque dos resíduos da embarcação ocorre no Terminal Alfandegário de Imbetiba (TAI) em Macaé. Os containeres de lixo, tambores e coletores que contém os resíduos segregados são retirados da embarcação, colocados em transportador apropriado e encaminhados até a empresa gerenciadora de resíduos.

PROCEDIMENTO PARA TRANSFERÊNCIA DE DIESEL

Em todo tipo de transferência de óleo são aplicados os procedimentos de segurança, é utilizado um *check-list* para "*oil products*" aprovado e revisado, constituído de duas páginas, que abrange todas as condições. Seu cumprimento é ferramenta inicial para a faina de transferência de óleo e é de responsabilidade do Chefe de Máquinas ou Primeiro Oficial de Máquinas que supervisiona pessoalmente na sala de controle e monitora o nível do tanque durante a faina. O pessoal de convés fica de prontidão aguardando

PROCEDIMENTO PARA TRANSFERÊNCIA DE DIESEL

ordens do passadiço.

Possuímos uma rotina de inspeção e testes quanto ao funcionamento das válvulas de comando à distância (eletropneumática) conforme o programa TM MASTER. A embarcação possui 16 tanques de óleo combustível para armazenamento ou consumo, e um tanque que funciona como *Overflow* por ocasião do recebimento como forma de segurança quanto à contenção.

Composição:

Existem cinco tanques na proa da embarcação:

- DB/W - 2AP (capacidade de 53 m³);
- DB/W - 2P (capacidade de 85 m³);
- DB - 2C (capacidade de 105 m³);
- DB/W - 2S (capacidade de 102 m³);
- DB/W - 2AS (capacidade de 68 m³).

Existem oito tanques a meia-nau da embarcação:

- DB/W - 3AP (capacidade de 103 m³);
- DB - 3P (capacidade de 81 m³);
- DB - 3S (capacidade de 81 m³);
- DB - 3AS (capacidade de 103 m³);
- FO OVFF (capacidade de 51,50 m³);
- FO STL - 3P (capacidade de 23,70 m³);
- FO SERV P (capacidade de 16,60 m³);
- FO SERV S (capacidade de 16,60 m³).

Existem quatro tanques na popa da embarcação:

- Wing - 4P (capacidade de 113 m³);
- DB - 4P (capacidade de 43 m³);
- DB - 4S (capacidade de 43 m³);
- Wing - 4S (capacidade de 114 m³).

Todos os tanques possuem válvulas de comando à distância acionado por computador, onde há controle de vazão, alarme de nível e indicação de pressões. A quantidade de combustível manipulada também é registrada através de oleômetro mecânico na praça de bombas.

SISTEMA DE SEGURANÇA E SALVATAGEM

- 07 balsas infláveis, sendo seis com capacidade para 20 pessoas e uma para 6 pessoas.
 - 01 bote de resgate, com capacidade para 10 pessoas.
 - 39 coletes salva-vidas.
 - 47 roupas de imersão.
-

SISTEMA DE INCÊNDIO

- Sistema fixo CO₂ para praça de máquinas, paiol de tintas e cozinha.
- Extintores: - 04 extintores de CO₂ (6kg);
 - 15 extintores de pó químico (12 kg);
 - 02 extintores de pó químico (50 kg);
 - 01 extintor de pó químico (25 kg);
 - 01 extintores de pó químico (2 kg).;

Os equipamentos para combate a incêndio disponíveis no navio são:

- 1 bomba de combate a incêndio de 80 m³/h a 7 bar;
 - 1 bomba de emergência de incêndio de 31 m³/h a 6 bar;
 - 1 bomba de serviços gerais 80 m³/h a 7 bar;
 - 1 sistema fixo de CO₂: 21 cilindros.
 - 23 extintores de incêndio.
 - 17 caixas de incêndio
 - 02 equipamentos de bombeiro.
-

II.2.4.L.2 - Sistema de conexão com as linhas de escoamento

Conforme apresentado no capítulo II.2.4 E, o sistema de conexão das linhas de escoamento na superfície da embarcação será efetuado através de receptáculos cônicos localizados no *balcony riser*.

As especificações das linhas e conectores de extremidade (*end-fittings*) a serem adotados nos *bundles* do poço produtor do Campo são as seguintes:

LINHAS DE PRODUÇÃO DE 8" DO POÇO PARA O FPSO

ITEM	DESCRIÇÃO	TIPO	ESPECIFICAÇÃO
1	CONECTOR DE EXTREMIDADE (UEP/RISER)	FLANGE	9" - API 17SS – 5.000 psi - BX-157
2	<i>RISER</i> DE PRODUÇÃO DE 8"		9" - API 17SS – 5.000 psi - BX-157
3	CONECTOR DE EXTREMIDADE (RISER/FLOW)	FLANGE	9" - API 17SS – 5.000 psi - BX-157
4	<i>FLOWLINE</i> DE PRODUÇÃO DE 8"		9" - API 17SS – 5.000 psi - BX-157
5	CONECTOR DE EXTREMIDADE (FLOW/FLOW)	FLANGE	9" - API 17SS – 5.000 psi - BX-157

LINHA DE SERVIÇO DE 4" DO POÇO PARA O FPSO

ITEM	DESCRIÇÃO	TIPO	ESPECIFICAÇÃO
1	CONECTOR DE EXTREMIDADE (UEP/RISER)		4 1/16" - API 17SS – 5.000psi - BX-155
2	<i>RISER</i> DE SERVIÇO DE 4"	FLANGE	4 1/16" - API 17SS – 5.000psi - BX-155
3	CONECTOR DE EXTREMIDADE (RISER/FLOW)	FLANGE	4 1/16" - API 17SS – 5.000psi - BX-155
4	<i>FLOWLINE</i> DE SERVIÇO DE 4"		4 1/16" - API 17SS – 5.000psi - BX-155
5	CONECTOR DE EXTREMIDADE (FLOW/FLOW)	FLANGE	4 1/16" - API 17SS – 5.000psi - BX-155

LINHAS DE UMBILICAL HIDRÁULICO DO POÇO PARA O FPSO

ITEM	DESCRIÇÃO	TIPO	ESPECIFICAÇÃO
1	UMBILICAL DE 12 FUNÇÕES + CE (UEH 9 x 3/8" X 3 X 1/2" +C.E)		5 1/8" - API 6B FF – 2.000psi – Face Lisa
2	CONECTOR DE EXTREMIDADE (UEP)	FLANGE	5 1/8" - API 6B – 2.000psi – Face Lisa
3	CONECTOR DE EXTREMIDADE (FLOW/ANMH)	FLANGE	5 1/8" - API 6B – 2.000psi – Face Lisa

CABO ELÉTRICO DE POTÊNCIA

ITEM	DESCRIÇÃO	TIPO	ESPECIFICAÇÃO
1	ELECTRICAL CABLE	3 x 120 mm2 6 / 10 kV	5 1/8" API 2000 psi., type 6B, FF.

II.2.4.L.3 - Sistemas de detecção, contenção e bloqueio de VAZAMENTOS.

Os sistemas de detecção, contenção e bloqueio de vazamentos são apresentados no item II.8.

II.2.4.L.4 - Sistemas de segurança e manutenção**Sistemas de segurança**

O sistema de Segurança e Controle do FPSO foi desenvolvido com base no API RP 14C (7ª edição, Março de 2001), o qual foi utilizado para determinar os requerimentos mínimos de segurança para os sistemas de superfície da unidade. Fazem parte do processo de execução desse sistema a implementação de estudos de análise de riscos, como o HAZOP. O sistema de segurança e controle consiste dos seguintes sistemas integrados:

- Sistema de incêndio e gás;
- Sistema Emergencial de Bloqueio (ESD);
- Sistema Lógico (*Logic Solver System*);

- Interface da Operação (HMI interface).

Fazem parte do Sistema Instrumentado de Segurança (SIS) os equipamentos transmissores, sensores e interruptores manuais, o sistema lógico, as válvulas solenóides de bloqueio e a interface operacional. Todos os elementos do SIS são completamente dissociados, tanto do ponto de vista físico como elétrico, dos elementos utilizados no Sistema de Controle de Processamento (SCP).

O sistema foi desenvolvido à prova de falhas e de maneira que o SCP não reinicie automaticamente qualquer equipamento quando o iniciador de bloqueio retorne ao modo normal ou a energia seja restaurada. A energia do SIS é proveniente de duas fontes independentes de energia, sendo uma sobressalente.

O sistema de gás e incêndio (SGI) atende a todo o FPSO e foi desenvolvido obedecendo a critérios da certificadora DNV. De uma maneira geral, o sistema de incêndio e gás compreende no monitoramento de todas as áreas onde misturas explosivas e/ou inflamáveis possam ocorrer.

A detecção desses eventos irá, então, iniciar o alerta dos tripulantes através do sistema público de informação e iniciar uma série de ações visando minimizar as conseqüências do evento. Ações de controle encontradas no sistema de gás e incêndio têm interface direta com o sistema de ESD (parada de emergência) e permitem a evacuação dos tripulantes com segurança. O SGI consiste de:

1. Detecção automática de fogo ou presença de mistura combustível;
2. Iniciação de alarmes visuais e sonoros para aviso de perigo a todos os tripulantes;
3. Ativação do sistema de dilúvio na área afetada e em áreas adjacentes;
4. Ativação do sistema de bloqueio automático para fechar os poços e plantas de processo e utilidades, caso necessário;
5. Inundação de áreas afetadas com CO₂ de maneira a extinguir o fogo;
6. Ativação manual do bloqueio e sistema de proteção de incêndio, caso necessário;
7. Permitir imediata e exclusiva operação;
8. Efetua extensos diagnósticos de fornecimento de energia e circuitos elétricos, devido a perda de energia ou falhas;
9. Alarma imediatamente no painel de controle quando da detecção de incêndio;

10. Painel central de SGI para o FPSO localizado na sala de controle, que contempla toda a área de processo e recebe informações consolidadas dos sub-painéis localizados em outras áreas do FPSO;
11. Sub-painel localizado na E-House;
12. Sub-painel que atende às acomodações localizados na sala de controle;
13. Estação operadora de interface, localizada na sala de controle;
14. Dispositivos de detecção de calor, fumaça, gases combustíveis;
15. Dispositivos sensíveis à radiação ultravioleta (UVIR);
16. Alarmes visuais e sonoros;

Sistema Emergencial de Bloqueio

O FPSO possui um fluxograma de ações a serem tomadas caso ocorram situações anormais de processo e emergenciais, consistindo de 4 níveis de bloqueio. Os agentes motivadores que determinam o status do FPSO e, conseqüentemente, a escolha de um dentre os quatro níveis de emergência são claramente apresentados no fluxograma. Os níveis de bloqueio são os abaixo apresentados, em ordem crescente de prioridade:

- Nível 1- Bloqueio e abandono do FPSO;
- Nível 2- Bloqueio de algumas ou todas as áreas;
- Nível 3- Bloqueio de processo;
- Nível 4- Bloqueio da unidade;

O sistema emergencial de bloqueio tem como função intervir em um dado processo ou em um equipamento específico do processo durante uma ocorrência insegura. Esse sistema é acionado sempre que ocorra uma situação que possa resultar na formação de atmosfera explosiva (Ex.: vazamento de gás) ou presença de fogo, bem como na ocorrência de determinadas condições operacionais, como por exemplo, pressão muito alta e nível muito alto no Separador de Produção. Os componentes do sistema emergencial de bloqueio são identificados e documentados de forma a diferenciá-los de outros sistemas, e podem proporcionar o seguinte:

- Bloqueio automático de equipamentos para proteção da tripulação e facilidades;
- Redundância de softwares e hardwares;
- Autoteste;
- Permite fácil manutenção, reparo e identificação de falhas;

O sistema permite ser acionado manualmente através de botoeiras localizadas na sala de controle, área de processo, área de compressores, heliponto e área de botes salva vidas.

Sistema de combate a incêndio

O FPSO é protegido por sistemas de incêndio convenientemente localizados em diversas áreas da unidade. Os sistemas localizados no convés principal são do tipo dilúvio, automaticamente ativados por fusíveis ou manualmente na sala de controle.

O heliponto e a área de *offloading* são protegidos por sistema fixo de espuma, linha de incêndio e canhão monitor. O maquinário existente no FPSO, bem como espaços entre os equipamentos são equipados com extintores fixos de CO₂.

O sistema de combate a incêndio compreende 2 bombas (bombas hidráulicas com motores a diesel) sendo cada uma com condições de atender a 100% da demanda requerida na FPSO, localizadas na popa e na proa, ambas na elevação do *main deck*. É apresentado na Tabela II.2.4.21 os equipamentos referentes ao sistema de combate a incêndio no FPSO:

Tabela II.2.4.21 - Equipamentos utilizados no sistema de combate a incêndio.

Equipamento	Observações
Bomba de incêndio #1	750 m ³ /h com 126 mca de head e 11 bar na elevação deck de processo
Bomba de incêndio #2	750 m ³ /h com 126 mca de head e 11 bar na elevação deck de processo
Bomba jockey	50 m ³ /h com 120 mca de head
Equipamento de CO ₂	Distribuídos na sala de máquinas, sala de bombas, etc.

O sistema de combate a incêndio consiste dos seguintes sistemas:

- 1- Água;
- 2-Sistema de espuma;
- 3-Sistema de CO₂ de combate a incêndio;
- 4-Extintores portáteis

SISTEMA DE ÁGUA REDE PLUG-FUSÍVEL

Este sistema consiste em manter uma rede de tubo inox, de diâmetro de 3/8", pressurizado com ar, e com a presença de fusíveis *plug* ao longo de toda sua extensão. Uma vez rompidos estes fusíveis, pela presença de fogo, ocorre a atuação, na seqüência, do pressostato presente na linha de ar comprimido que atende os fusíveis *plugs*. Este, envia uma sinal digital de que abrirá a válvula de dilúvio (ADV) para o local correspondente à ocorrência. Imediatamente tem-se a partida das bombas de combate a incêndio, alimentando com água a rede de dilúvio correspondente. A área de abrangência deste sistema é a planta de processo e área de produtos químicos e *Flare*.

ANEL DE INCÊNDIO

Este sistema é mantido pressurizado pela bomba jockey e tem a sua abrangência ao longo de toda a embarcação. O acionamento se dá de forma manual pelo operador da área ou pelo automatismo definido pela lógica do PLC principal, após ocorrência da atuação de fusíveis / sensores de fogo ou gás.

A água para combate a incêndio da área de *topside* e do casco será proveniente de um sistema dedicado que terão duas bombas de incêndio independentes, dimensionadas para atender a 100% do pior cenário de incêndio. Caso haja perda de energia, as bombas continuarão a operar, pois são acionadas por motores a diesel independentes.

O FPSO possui, também, estações com hidrantes e mangueiras de incêndio, que além de atenderem a pontos existentes na embarcação, deverão atender ao heliponto e os módulos da área de *topside*.

O sistema de combate a incêndio possuirá também um sistema de dilúvio, cujo objetivo é aspergir água sobre equipamentos de processo de forma a resfriá-los e reduzir o risco de aumento do incêndio. Este sistema deverá ser

imediatamente acionado sempre que percebido foco de incêndio na área e está previsto para atender às seguintes áreas:

- Separadores, tratador eletrostático, tanque de dreno fechado;
- Separador e trocadores de calor;
- *Risers e manifolds* de superfície;
- Tanques de produtos químicos e bombas.

SISTEMA DE ESPUMA

O FPSO contará com um sistema de espuma nas áreas do heliponto e da área dos tanques.

A unidade é dotada de Sistema de Líquido Gerador de Espuma (LGE), para alimentação de 8 canhões, para atendimento do heliponto, convés principal e acomodações. O sistema é acionado pela sala de controle, caso necessário, através de uma abertura que interliga o anel de incêndio com o LGE no interior do vaso, que se encontra pressurizado. O princípio de funcionamento do sistema se baseia no tubo venturi (tubo de arraste), que alimenta o canhão que fora acionado.

SISTEMA DE CO₂ DE COMBATE A INCÊNDIO

Sistemas de CO₂ serão disponibilizados para combate a incêndio na sala de máquinas, de bombas e gerador de emergência. Estas áreas serão dotadas de alarmes para evacuar as pessoas do local antes do acionamento do sistema de CO₂

Através de botoeiras distribuídas pelos diversos pontos da embarcação, em caso de necessidade, este sistema somente poderá ser acionado por manualmente após ser garantida a retirada de todas as pessoas da sala. O seu acionamento gera um alarme na Estação Central de Operação e Supervisão (ECOS), além do alarme de emergência em toda unidade.

O sistema de segurança da unidade FPSO é composto de vários sistemas e subsistemas, compostos por unidades fixas e móveis de detecção e combate a incêndio, onde se destacam:

EXTINTORES PORTÁTEIS DE INCÊNDIO

Extintores de incêndio serão disponibilizados de acordo com a legislação brasileira pertinente.

SISTEMAS DE MANUTENÇÃO

A unidade FPSO possui procedimentos documentados de todas as atividades de manutenção preventiva, preditiva e corretiva dos equipamentos que compõem a unidade.

RECURSOS DE ABANDONO, FUGA E RESGATE

Os recursos de abandono, fuga e resgate têm o propósito de prover condições seguras de escape para todos os tripulantes do FPSO. Fazem parte dos recursos de abandono o helicóptero, as baleeiras e os botes salva-vidas. O FPSO conta com duas baleeiras com capacidade para 63 pessoas cada, duas balsas de resgate com capacidade de 35 pessoas cada e um bote para resgate de homem ao mar com capacidade para 6 pessoas.

SISTEMA DE COMUNICAÇÃO

Em termos de segurança, a principal função do sistema de comunicação de emergência é comunicar aos serviços de resgate a decisão de abandonar o FPSO ou requerer resgate de pessoas feridas. Estão previstos dois Sistemas de Comunicação a bordo do FPSO:

Sistema de Intercomunicação, Avisos e Alarmes: constituído de transdutores sonoro (cornetas, alto-falantes, etc.) instalados em todas as áreas da unidade offshore, permitindo a emissão de Chamadas e Avisos em alta-voz, acompanhados, quando necessário, por alarmes de emergência específicos (Emergência e Abandono da Unidade). Esse Sistema é mantido por uma fonte ininterrupta de energia (UPS- Uninterrupted Power Supply). O funcionamento desses dois alarmes é gerenciado remotamente pelo Sistema ECOS (Estação Central de Supervisão e Operação) da unidade que, através de conexão com o Sistema de Intercomunicação em pauta, automaticamente aciona o sinal de alarme respectivo. Nas áreas ruidosas, as chamadas e os alarmes são acompanhados de sinalização visual através do uso de lâmpadas de estado na cor Branca/Cristal. Os avisos de emergência têm prioridade máxima durante o

soar de um tom de alarme. Quando emitidos a bordo, o nível sonoro do tom de alarme em curso é emudecido automaticamente. Os cabos da rede desse sistema são resistentes a fogo, não contribuindo para a sua propagação.

Sistema de Radiocomunicações e Sistema GMDSS: Sistemas constituídos de transceptores para radiocomunicação em diversas faixas de frequências (HF, VHF e UHF). São utilizados para contato radiofônico com estações costeiras e com embarcações de apoio no mar. O Sistema GMDSS (Sistema para Salvaguarda da Vida Humana no Mar) é utilizado nos casos de acidentes na unidade, sempre que há necessidade de auxílio externo. Ambos os sistemas são mantidos por fontes independentes e sistema de baterias exclusivo, estando conectados a fontes ininterruptas de energia (UPS - *Uninterrupted Power Supply*).

No caso de uma emergência a bordo do FPSO, devem ser contatados os serviços de resgate e os escritórios da PETROBRAS em Macaé. Essas ações devem ser conduzidas a partir da sala de rádio, baseadas nas instruções fornecidas pelo Gerente da Plataforma. Esse processo de comunicação deve ser conduzido via telefone e rádio VHF, devendo incluir notificações à base de apoio, serviços de transporte aéreo, barcos de apoio, além de outras unidades operando na área.

Os principais sistemas de comunicação externa são os seguintes:

Comunicações externas:

- Inmarsat- C(GMDSS);
- Inmarsat Mini-M (voice and facsimile);
- HF/SSB-SMM Network (Serviço móvel Marinho) que permita comunicação com a unidade de apoio e EMBRATEL;
- VSAT (voz e facsimile via PABX e registro);
- Rádio UHF digital;
- Rádio marítimo VHF (GMDSS);
- Rádio marítimo MF/HF (GMDSS);
- Rádio aeronáutico (VHF/AM)

Comunicações internas:

- Estação de rádio UHF localizada na sala de controle de rádio;
- Rádio UHF portátil intrinsecamente seguro.

SISTEMAS DE MEDIÇÃO E MONITORAMENTO

A medição de fluidos seguirá o Regulamento Técnico de Medição de Petróleo e Gás Natural da ANP (Portaria Conjunta N.1 de 2000 – ANP/INMETRO). Para as medições fiscais de óleo, serão utilizados medidores do tipo ultra-sônico, com incerteza de medição inferior a 0,2%. Para as medições de apropriação de óleo, medidores do tipo deslocamento positivo, turbina ou mássico, com incerteza de medição inferior a 0,6%. Para as medições fiscais de gás, medidores do tipo placa de orifício ou ultra-sônico, com incerteza de medição total inferior a 1,5%. Para medições de apropriação de gás, medidores do tipo placa de orifício ou ultrasônico, com incerteza de medição total inferior a 2%. Para medições operacionais de gás, medidores do tipo placa de orifício ou ultra-sônico, com incerteza de medição total inferior a 3%. Para medição de água, medidores tipo magnético com incerteza de medição inferior a 1%.

SISTEMAS DE GERAÇÃO DE ENERGIA DE EMERGÊNCIA

O sistema de geração de energia consiste de um gerador a diesel de 572 KW, localizado no convés superior, em uma sala específica e com ventilação adequada, sendo que o suprimento de combustível é realizado por um tanque de diesel, localizado em uma sala anexa a do gerador de emergência. O sistema, que opera independentemente do sistema principal atende aos seguintes equipamentos:

- Painel de luz de emergência, localizados no *deck* superior;
- Carregadores de bateria para os geradores de emergência;
- Carregador de bateria para bomba de incêndio primária;
- Luzes do heliponto;
- Equipamentos de navegação (*Nav equipment*);
- ACC e *deck*;
- Sala de máquinas;
- Área do ACC;
- Painel de controle de energia.

TRATAMENTO E DESCARTE DE FLUIDOS

Efluentes sanitários

Os efluentes sanitários gerados na unidade (águas negras), juntamente com os efluentes oriundos da cozinha (após passagem pela caixa de gordura) serão coletados em tanque específico e encaminhados para a estação de tratamento de esgoto (ETE). Em linhas gerais, essa unidade é composta por um tanque de aeração, um tanque de decantação e um tanque de desinfecção por cloro caracterizando um processo de tratamento do tipo biológico. O sistema compreende uma bomba de descarga, um macerador e um painel de controle local. O efluente a ser tratado é recebido no primeiro tanque de aeração, onde sofre a ação de bactérias aeróbicas e microorganismos e adição de oxigênio atmosférico pela injeção de ar.

O dióxido de carbono resultante da ação das bactérias e microorganismos é liberado para atmosfera através de respiros. Após passar pelo primeiro tanque, o efluente é enviado para o tanque de decantação. Este processo de tratamento ocasiona a geração de lodo no processo de decantação, lodo este que será retirado durante o procedimento de manutenção periódica, sendo encaminhado para terra e tratado conforme o item II.7.2.A – Projeto de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

A unidade será do tipo Hamworthy Super Trident ST6A e terá capacidade para atender a todos os 60 tripulantes do FPSO (Figura II.2.4-22).

Este modelo de Estação de Tratamento de Esgotos é certificado com base nos requisitos da MARPOL 73/78. O Certificado de Prevenção da Poluição por Esgotos será obtido pelo FPSO, tão logo a Estação entre em operação, sendo imediatamente encaminhado ao CGPEG/IBAMA. No item II.7.2.B-3, Projeto de Gerenciamento de Efluentes Sanitários, prevê-se monitoramento do efluente tratado para o acompanhamento do desempenho da Estação.

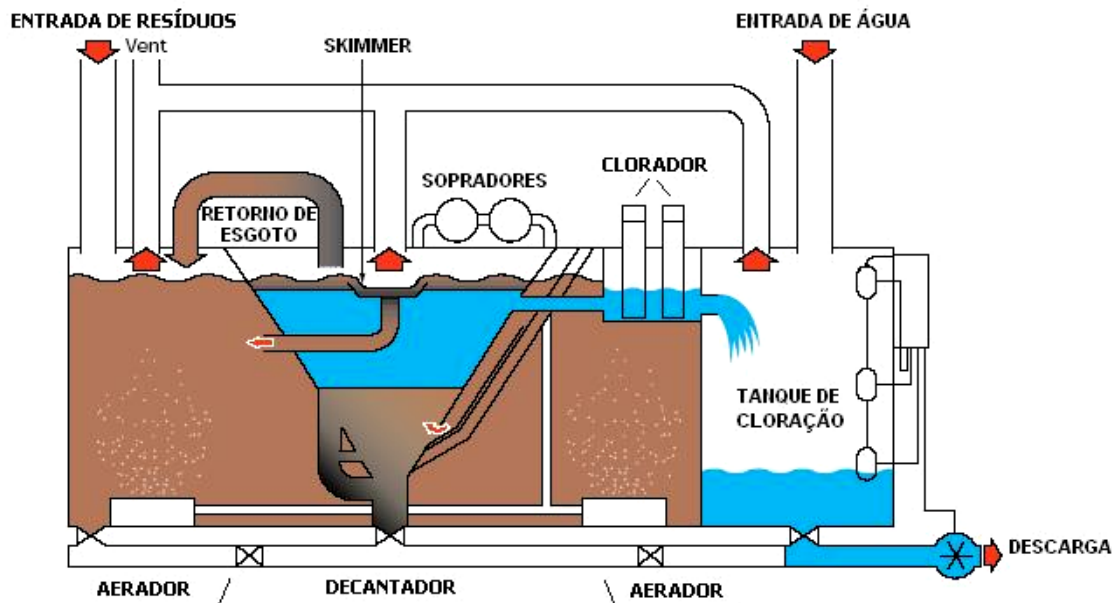


Figura II.2.4-22 - Desenho esquemático da Unidade de Tratamento de Esgotos.

Águas e resíduos de cozinha

As águas geradas na cozinha passarão por um extrator de gordura antes de serem encaminhadas para o sistema de tratamento de esgotos. Os resíduos orgânicos serão triturados em partículas com tamanho inferior a 25 mm segundo as especificações determinadas na Convenção MARPOL, sendo posteriormente descartados ao mar. A estimativa da quantidade de restos alimentares, para 60 pessoas, é de 24 kg/dia.

Água de produção

Conforme apresentado no item II.2.4 alínea C, o tratamento de água de produção passará pelos hidrociclones e flotores. Cada estágio de tratamento propicia a retirada de óleo, que retorna ao processo. Caso a água de produção esteja com teor de óleo acima de 20 mg/l ou com temperatura superior a 40 °C, a mesma é encaminhada para o Tanque de *Off Spec*. Após atingir o nível de operação do tanque, a água é bombeada para o Separador Centrifugo, sendo na saída do efluente monitorados o teor de óleo e temperatura para descarte.

Caso não haja o enquadramento do teor de óleo em 15 mg/l, o efluente é redirecionado ao Tanque de *Slop* nº 1. A partir deste ponto a água do Tanque de

Slop nº 1 retorna ao separador centrífugo repetindo esta última etapa até que o teor máximo de óleo e temperatura se enquadre para o descarte da água de produção no mar.

Drenagem

O sistema de drenagem é composto de drenagem aberta e drenagem fechada.

A drenagem fechada é a drenagem proveniente dos equipamentos que manuseiam hidrocarbonetos, sem contato com a atmosfera. Este tipo de drenagem atende aos coletores relacionados à coleta de hidrocarbonetos líquidos de todos os vasos do processo de produção de óleo e gás, quando da necessidade de manutenção destes equipamentos. Assim, estes são despressurizados e os resíduos oleosos encaminhados para o tanque de drenagem fechada. Este sistema é composto dos coletores de drenos fechados, vaso de dreno fechado e bomba do sistema de dreno fechado. O óleo retirado deste dreno é reincorporado à planta de processamento. O vaso de drenagem fechada dispõe de bacias de contenção com o objetivo de conter qualquer vazamento.

A drenagem aberta é dividida entre drenagem aberta de áreas não classificadas e classificadas. Enquanto esta última é a drenagem proveniente de pisos e bacias de contenção (*skids*) de áreas que possam oferecer risco de contato com atmosferas explosivas ou vazamento de gás, as áreas não classificadas (áreas seguras) não propiciam ao líquido o contato com atmosferas explosivas ou gás e são provenientes de água da chuva e dilúvio.

Os líquidos da drenagem da planta de processo serão direcionados para o Tanque de Drenagem Aberta, que separa líquido do gás e está localizado à boreste e abaixo do módulo de processo. O gás é ventilado para local seguro, enquanto líquido oleoso segue para o Tanque de *Slop* nº1, sendo o óleo, após separação, vertido para o Tanque de *Slop* nº 2; o óleo armazenado no mesmo é bombeado para a planta de processo. Do Tanque de *Slop* nº1 a água oleosa é encaminhada para o separador centrífugo e posteriormente monitorada quando, então é descartada ao mar. Caso contrário, o efluente retorna para o Tanque de *Slop* nº 1, sendo esta operação mantida até que o medidor de TOG on-line indique teores de óleo na água descartada abaixo de 15 mg/l.

Para a drenagem de áreas seguras (áreas não classificadas), as águas são direcionadas para o tanque nº 6 de boreste, cujo efluente é encaminhado diretamente para o monitoramento e descarte. Caso o efluente esteja fora das especificações, ou seja, acima de 15 mg/l e/ou 40 °C, o mesmo é direcionado para o Tanque de Slop nº 1.

A Figura II.2.4-23 apresenta um esquema da drenagem aberta de área classificada e não classificada e tratamento da água de produção fora de especificação do FPSO.

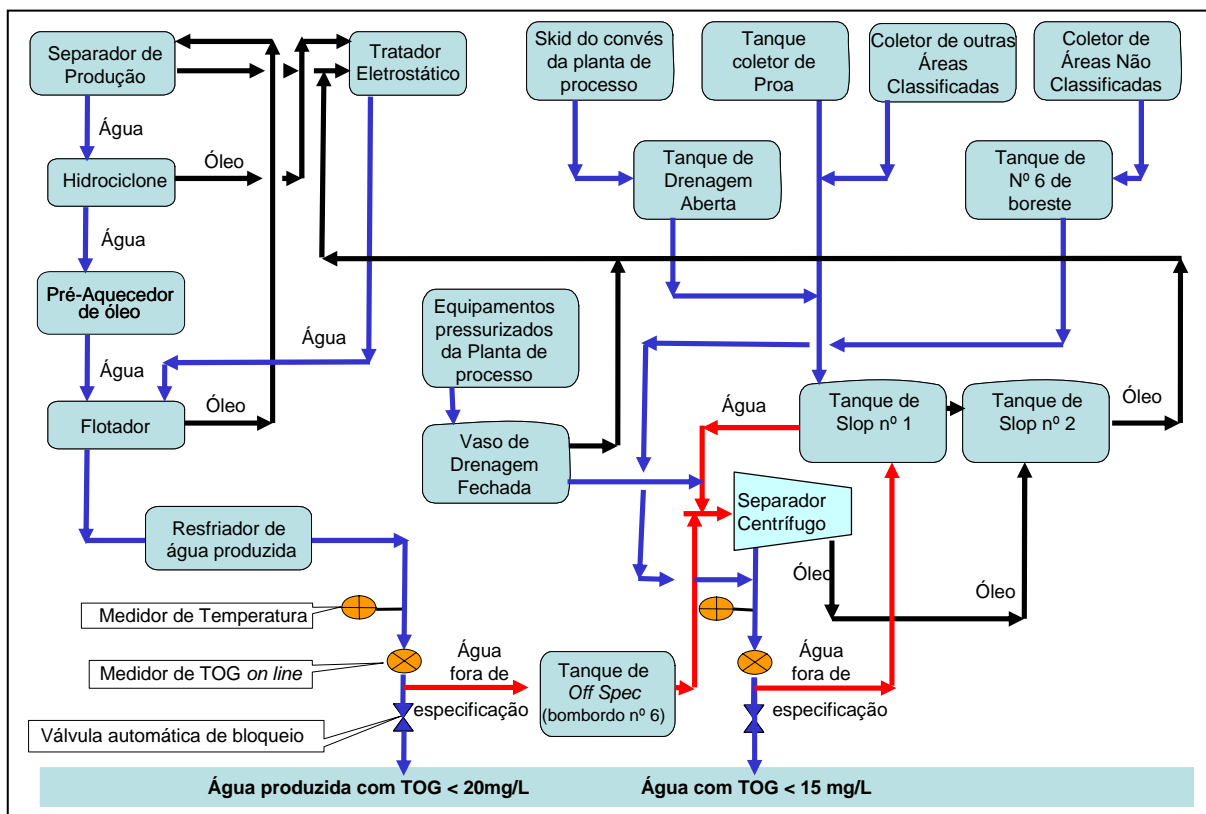


Figura II.2.4-23 - Esquema de drenagem aberta de área classificada e não classificada e tratamento da água de produção fora de especificação do FPSO.

Sistema de Coleta e Destinação de Óleos Sujos

Os óleos lubrificantes usados, resultantes da manutenção mecânica dos equipamentos e da troca de óleo dos mesmos serão totalmente removidos em tambores metálicos de fechamento hermético, devidamente identificados, e posteriormente desembarcados para a destinação final.

II.2.4.M - PERSPECTIVAS E PLANOS DE EXPANSÃO DA PRODUÇÃO

No momento não existem planos de expansão da produção na área do poço 9-BD-18HP-RJS, pois este projeto tem como objetivo coletar informações para servirem de subsídios para o desenvolvimento definitivo do reservatório Siri. Entretanto, o FPSO terá uma espera reserva para a chegada das linhas (produção e serviço) de um poço produtor.

Não está prevista expansão da capacidade do sistema de produção, nem o comissionamento de novas unidades, tão pouco o lançamento de novas linhas de escoamento ou transferência, exceto aquelas necessárias à interligação dos poços ao FPSO.

II.2.4.N - IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA DE APOIO

II.2.4.N.1 - Operação dos barcos de apoio

A Bacia de Campos conta com uma extensa frota marítima em operação de apoio, com aproximadamente 106 embarcações que navegam cerca de 30 mil milhas náuticas mensais. Estas embarcações prestam serviços de transporte de equipamentos, insumos, abastecimento de água potável, alimentos, diesel, resíduos, podendo ainda, executar o transporte de pessoal para a plataforma ou para embarcações, ou ainda destas para o continente. Algumas são dotadas de equipamentos especiais para lançamento de linhas, equipamentos para mergulho e de inspeção submarina, algumas são equipadas com equipamentos de combate a emergência, em casos de incêndio e de combate à poluição por óleo no mar.

Atualmente contamos com 7 navios do tipo Fire-Fighting, para combate a incêndio, com capacidade para atendimento a qualquer unidade de produção e perfuração que se encontra instalada atualmente na Bacia de Campos.

Para controle e combate a poluição no mar contamos com 4 (quatro) embarcações dedicadas dotadas com barreiras de contenção apropriadas para mar aberto e equipamentos de recolhimento do tipo *oil recovery* que atendem ao previsto na Resolução CONAMA 293. Estas embarcações estão distribuídas na área geográfica da Bacia de Campos da seguinte forma: uma fixa próxima a P-25, outra próxima a P-27 e outra a Pampo (PPM-1). A quarta embarcação dedicada não fica fixa, isto é, tem posicionamento livre no interior da área geográfica da Bacia de Campos, podendo iniciar seu deslocamento a partir do seu acionamento.

II.2.4.N.2 - Terminal Portuário

O acesso marítimo as unidades de produção da Bacia de Campos se faz a partir do Pier de Imbetiba, localizado na base Imbetiba da PETROBRAS, em Macaé. É composto de 3 (três) píeres (molhes) cada um com 90 m de extensão, 15 m de largura e profundidade máxima de 7,5 m. Suporte para atracar duas embarcações em cada píer podendo chegar a 4 (quatro), dependendo do comprimento. O Terminal Portuário possui prédios administrativos onde se situa a Polícia Federal e o controle operacional das atividades desenvolvidas, um armazém com 2.295 m² para produtos alfandegados, uma planta de granéis com 15 silos e uma balança com capacidade para 60 toneladas. Há uma grande área para movimentação, pré-embarque, armazenamento temporário de cargas e equipamentos. O Terminal possui Licença de Operação emitida pelo órgão ambiental competente (LO N^o FE009415) apresentada no final do item.

II.2.4.N.3 - Centros Administrativos

Toda parte gerencial, técnica e administrativa que dá suporte as suas unidades marítimas está sediada na Base Geólogo Carlos Walter Marinho Campos que se localiza na Avenida Elias Agostinho, 665, Imbetiba, Macaé, Rio de Janeiro, em uma área de 190.500 m², incluindo o píer e a área portuária. Possui três entradas e saídas para pessoas e veículos, sendo duas normalmente utilizadas e a terceira para situações eventuais, e uma quarta entrada/saída exclusiva para veículos pesados que transportam equipamentos, materiais e resíduos. Nesta Base trabalham cerca de 11.754 empregados, próprios e contratados, sendo 8.414 empregados do segmento de E&P. A Base possui Licença de Operação N^o FE 009415, concedida pela Comissão Estadual de Controle Ambiental – CECA e a Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente – FEEMA, cópia apresentada no final do item.

II.2.4.N.4 - Áreas de armazenamento de matérias primas e equipamentos

O armazenamento de matérias primas e equipamentos, bem como o desenvolvimento das atividades de manutenção dos equipamentos, em apoio às unidades de produção e exploração de petróleo da Bacia de Campos é realizado na unidade Parque de Tubos – PT, em área de 527.830 m², localizado na Rodovia Amaral Peixoto, no 11.000, Km 163, Imboassica, no município de Macaé,

RJ, onde trabalham cerca de 3.153 empregados, próprios e contratados, sendo 2.895 empregados do segmento de E&P. A unidade Parque de Tubos possui Licença de Operação Nº FE 009414 concedida pela Comissão Estadual de Controle Ambiental – CECA e a Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente – FEEMA. Cópia da licença apresentada abaixo.

II.2.4.N.5 - Áreas de armazenamento temporário de resíduos

O armazenamento temporário de resíduos, em apoio às unidades de produção e exploração de petróleo da Bacia de Campos é realizado na unidade Parque de Tubos – PT (Licença de Operação Nº FE 009414 apresentada a seguir), localizado na Rodovia Amaral Peixoto, 11.000 – Imboassica, Km 163, município de Macaé, RJ.

II.2.4.N.6 - Instalações de armazenamento de combustíveis e água

O armazenamento de combustíveis e água, em apoio às unidades de produção e exploração de petróleo da Bacia de Campos é realizado na Base Geólogo Carlos Walter Marinho Campos, em Imbetiba, em parte da área de 190.500 m² (Licença de Operação Nº FE 009415).

II.2.4.N.7 - Terminal aéreo para embarque e desembarque de trabalhadores

Serão utilizados como terminais aéreos o aeroporto de Macaé, operado pela INFRAERO e de propriedade federal e o Heliporto do Farol de São Tomé, operado e pertencente à PETROBRAS. Este último mantém 32 aeronaves contratadas das seguintes empresas: BHS - Brazilian Helicopter Services Ltda, Líder Táxi Aéreo S.A. - Air Brasil, Helivia Aero Táxi Ltda e Aeróleo Taxi Aéreo S.A.

A Licença de Operação do Aeroporto de Macaé e a Licença de Operação do Heliporto do Farol de São Tomé são apresentadas no Anexo II.2-10. O Aeroporto de Macaé está em processo de licenciamento junto à FEEMA, sendo, portanto, apresentado o protocolo de entrada nº 200619/04 de 05/03/2004 (Anexo II.2-11).

Das aeronaves contratadas, duas são de grande porte (S-61), 29 de médio porte (S-76, Bell 412 e Bell 212) e uma de pequeno porte (BO-105). A Tabela II.2.4.22 apresenta a distribuição das aeronaves por terminal aéreo.

Tabela II.2.4.22 - Equipamentos utilizados no sistema de combate à incêndio.

DISTRIBUIÇÃO DE AERONAVES POR TERMINAL AÉREO				
Terminal Aéreo	Total de aeronaves	Topos de Aeronaves	Capacidade	Comentários
Aeroporto de Macaé	25	01 de Pequeno porte; 24 de médio Porte	20.000 Passageiros / mês	Do total, 01 é helicóptero ambulância e 01 é utilizado como cargueiro, operando com 140h/vôo/mês
Heliporto de S.Tomé	07	02 de grande porte; 05 de médio porte	17.000 Passageiros / mês	

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
COMISSÃO ESTADUAL DE CONTROLE AMBIENTAL

FEEMA
FUNDAÇÃO ESTADUAL DE ENGENHARIA DO MEIO AMBIENTE
CASA DA MOEDA DO BRASIL

LICENÇA DE OPERAÇÃO

LO Nº FE009415

A Comissão Estadual de Controle Ambiental - CECA e a Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente - FEEMA no uso das atribuições que lhe são conferidas pelo Decreto-Lei nº 134, de 16 de junho de 1975 e pela Deliberação nº 003 de 28/12/77 e de acordo com o Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras, instituído através do Decreto nº 1633, de 21 de dezembro de 1977, concede a presente Licença de Operação, que autoriza

PETRÓLEO BRASILEIRO S/A

CNPJ/CPF: 33.000.167/1007-50 **Código FEEMA: UN008390/33.22.40**

Endereço: AVENIDA ELIAS AGOSTINHO, 665 - IMBETIBA - MACAÉ - RJ

a operar a Base Geólogo Carlos Walter Marinho Campos, incluindo o pier e a área portuária, em área de 190.500 m², para suprir de infra-estrutura administrativa e de serviços as unidades de exploração e produção de petróleo da Bacia de Campos -x-x-x-x-x-x-

no seguinte local:

AVENIDA ELIAS AGOSTINHO, 665 - IMBETIBA, município MACAÉ

Condições de Validade Gerais

- 1- Publicar comunicado de recebimento desta licença no Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro e em jornal diário de grande circulação no Estado, no prazo de 30 (trinta) dias a contar da data de concessão desta Licença, enviando cópias das publicações à FEEMA, conforme determina a NA-0052.R1, aprovada pela Deliberação CECA nº 4093, de 21.11.01, e publicada no D.O.E.R.J. de 29.11.01;
- 2- Esta Licença diz respeito aos aspectos ambientais e não exime o empreendedor do atendimento às demais exigíveis por lei;
- 3- Esta Licença não poderá sofrer qualquer alteração, nem ser plastificada, sob pena de perder sua validade;

Esta Licença é válida até 26 de agosto de 2010, respeitadas as condições nela estabelecidas, e é concedida com base nos documentos e informações constantes do Processo FEEMA nº E-07/200455/2000 e seus anexos.

Rio de Janeiro, 26 de agosto de 2005



ISAURA FRAGA
PRESIDENTE FEEMA

Pag: 1 de 6

00001502

LICENÇA DE OPERAÇÃO

LO Nº FE009415

Condições de Validade Específicas

- 4- Requerer a renovação desta Licença de Operação no mínimo 120 (cento e vinte) dias antes do vencimento do seu prazo de validade;
- 5- Atender à DZ-056.R-2 - Diretriz para Realização de Auditoria Ambiental, aprovada pela Deliberação CECA nº 3427, de 14.11.95, publicada no D.O.R.J. de 21.11.95;
- 6- Atender à NT-202 R-10 - Critérios e Padrões para Lançamento de Efluentes Líquidos, aprovada pela Deliberação CECA nº 1007, de 04.12.86, publicada no D.O.R.J. de 12.12.86;
- 7- Atender à DZ-215.R-03 - Diretriz de Controle de Carga Orgânica Biodegradável em Efluentes Líquidos de Origem não Industrial, aprovada pela Deliberação CECA nº 4221, de 21.11.02, publicada no D.O.R.J. de 30.12.02;
- 8- Atender à DZ-942.R-7 - Diretriz do Programa de Autocontrole de Efluentes Líquidos PROCON-ÁGUA, aprovada pela Deliberação CECA nº 1995, de 10.10.90, publicada no D.O.R.J. de 14.01.91, para a Estação de Tratamento de Esgoto Sanitário, contemplando os parâmetros pH, DBO, DQO, MBAS, Resíduos Sedimentáveis e vazão;
- 9- Atender à DZ-1310.R-07, Diretriz do Sistema de Manifesto de Resíduos, aprovada pela Deliberação CECA nº 4.497 de 03.09.04, publicada no D.O.R.J. de 21.09.04;
- 10- Atender à DZ-1311.R-04 - Diretriz de Destinação de Resíduos, aprovada pela Deliberação CECA nº 3327, de 29.11.94, publicada no D.O.R.J. de 12.12.94;
- 11- Atender à DZ-1841.R-2 - Diretriz para o Licenciamento Ambiental e para a Autorização do Encerramento de Postos de Serviços que Disponham de Sistemas de Acondicionamento ou Armazenamento de Combustíveis, Graxas, Lubrificantes e seus Respectivos Resíduos, aprovada pela Deliberação CECA nº 4498, de 03.09.04, publicada no D.O.R.J. de 21.09.04;
- 12- Atender à Lei nº 3007, de 09.07.98, que dispõe sobre o transporte, armazenamento e queima de resíduos tóxicos no Estado do Rio de Janeiro;
- 13- Atender à Resolução nº 358 do CONAMA, de 29.04.05, publicada no D.O.U de 04.05.05, que dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde;
- 14- Atender à Resolução nº 293 do CONAMA, de 12.12.02, publicada no D.O.U. de 29.04.02, que dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de

O não cumprimento das condições constantes desta licença e das normas ambientais vigentes sujeita o infrator, pessoa física ou jurídica, às sanções previstas na Lei Estadual nº 3467, de 14.09.2000 e na Lei Federal nº 9605, de 12.02.1998, e poderá levar ao cancelamento da mesma.

Pag: 2 de 6

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
COMISSÃO ESTADUAL DE CONTROLE AMBIENTAL

FEEMA
FUNDAÇÃO ESTADUAL DE ENGENHARIA DO MEIO AMBIENTE
CASA DA MOEDA DO BRASIL

LICENÇA DE OPERAÇÃO

LO Nº FE009415

Condições de Validade Específicas

poluição por óleo originados em portos organizados, instalações portuárias ou terminais, dutos, plataformas, bem como suas respectivas instalações de apoio, e orienta a sua elaboração;

15- Atender à NBR-7505-1 - Armazenagem de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis - Parte 1: Armazenagem em Tanques Estacionários, da ABNT;

16- Atender à NBR-7505-4 - Armazenagem de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis - Parte 4: Proteção contra Incêndio, da ABNT;

17- Atender à NBR-11.174 - Armazenamento de Resíduos Classes II (não inertes) e Classe III (inertes), da ABNT;

18- Atender à NBR-12.235 - Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos (Classe I), da ABNT;

19- Atender ao Código de Segurança contra Incêndio e Pânico COSCIP do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro, regulamentado pelo Decreto nº 897, de 02.09.76;

20- Apresentar à FEEMA, a cada 02 (dois) anos, o Inventário de Resíduos Industriais, em atendimento à Resolução nº 313 do CONAMA, de 29.10.02, publicada no D.O.U. de 22.11.02;

21- Realizar, anualmente, auditoria ambiental nas áreas portuária, píer, pré-embarque e retroporto, de acordo com a Resolução nº 306 do CONAMA, de 05.07.02, publicada no D.O.U. de 19.07.02 e a Portaria nº 319, de 15/8/03, do MMA;

22- Encaminhar os resíduos classe I para a unidade UTROC e os de classes IIA e IIB para a unidade do Parque de Tubos, ambas da Petrobras em Macaé, que estão autorizadas pela FEEMA a estocar temporariamente esses resíduos;

23- Realizar a movimentação dos resíduos entre as unidades da Petrobrás em Macaé, off-shore e on-shore, e até as unidades UTROC e Parque de Tubos, autorizadas pela FEEMA para estocagem temporária, utilizando somente a Ficha de Controle de Destinação de Resíduos - FCDR;

24- Encaminhar os resíduos para estabelecimentos de terceiros acompanhados de Manifesto de Resíduos conforme a DZ-1310.R-7;

25- Destinar os materiais recolhidos em decorrência de vazamentos ou acidentes no

O não cumprimento das condições constantes desta licença e das normas ambientais vigentes sujeita o infrator, pessoa física ou jurídica, às sanções previstas na Lei Estadual nº 3467, de 14.09.2000 e na Lei Federal nº 9605, de 12.02.1998, e poderá levar ao cancelamento da mesma.

Pag: 3 de 6

00001503

LICENÇA DE OPERAÇÃO

LO Nº FE009415

Condições de Validade Específicas

- pré-embarque, retroporto e píer que não puderem ser reaproveitados, como resíduos perigosos, classe I de acordo com a DZ-1311. R-4;
- 26- Encaminhar os resíduos de borra oleosa e de tubulações sucateadas, provenientes de operação off-shore, contaminadas com Material Radioativo de Ocorrência Natural – TENORM, com base em critérios estabelecidos por norma da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN, para as unidades:
- UTROC/Cabiúnas - borra oleosa com níveis de contaminação de zero a 0,5 mR/h e IT=0
 - Parque de Tubos/Marimbondo - borra oleosa (área coberta) e tubos com níveis de contaminação de 0,5 mR/h a 50 mR/h e IT até 1;
- 27- Apresentar à FEEMA, quadrimestralmente, relatório demonstrativo mensal de todos os resíduos manuseados, contendo a descrição e a quantidade dos resíduos gerados em Imbetiba, os encaminhados ao Parque de Tubos – PT e à UTROC, os correspondentes estoques e, os destinados a terceiros acompanhados de Manifesto de Resíduos;
- 28- Registrar e recolher eventuais sobras de produtos derramados no piso da planta de granéis sólidos e reutilizá-las no processo ou destiná-las como resíduo, sendo vedado lavar o piso antes da retirada de todo o resíduo;
- 29- Acondicionar os óleos lubrificantes resultantes da manutenção de equipamentos e os provenientes das caixas separadoras água/óleo em recipientes dotados de tampa e estocá-los em área abrigada até que sejam reciclados internamente ou encaminhados à UTROC;
- 30- Não armazenar no retroporto ou em qualquer outro local da área portuária (Terminal Alfandegado) materiais, resíduos ou equipamentos radioativos provenientes das plataformas, sem a autorização prévia da CNEN;
- 31- Manter a coleta seletiva em toda a área da Base de Imbetiba;
- 32- Realizar as operações de transferência de produtos perigosos dos caminhões tanques para os rebocadores somente no PIER 2, na área especialmente preparada para tal atividade, e cumprindo todas as ações e medidas de segurança previstas no Plano de Contingência;
- 33- Cumprir as ações preventivas propostas no estudo de análise de riscos, notadamente:
- Realizar inspeções semestrais nos sistemas que contém produtos perigosos, mantendo os

O não cumprimento das condições constantes desta licença e das normas ambientais vigentes sujeita o infrator, pessoa física ou jurídica, às sanções previstas na Lei Estadual nº 3467, de 14.09.2000 e na Lei Federal nº 9605, de 12.02.1998, e poderá levar ao cancelamento da mesma.

Pag: 4 de 6

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
COMISSÃO ESTADUAL DE CONTROLE AMBIENTAL

FEEMA
FUNDAÇÃO ESTADUAL DE ENGENHARIA DO MEIO AMBIENTE
CASA DA MOEDA DO BRASIL

LICENÇA DE OPERAÇÃO

LO Nº FE009415

Condições de Validade Específicas

registros dessas atividades à disposição da FEEMA;

- Realizar manutenção preventiva e corretiva nos sistemas que contém produtos perigosos, mantendo os registros dessas atividades à disposição da FEEMA;
- Treinar periodicamente o pessoal incumbido da operação normal e o de ação em emergência, mantendo os registros desses treinamentos (pessoal treinado, instrutor e conteúdo programático), à disposição da FEEMA;
- Manter disponíveis e prontos para uso os equipamentos e materiais de atendimento a emergências;
- Manter atualizado o Plano de Ação de Emergência - PAE, revisando-o no máximo a cada 30 meses, encaminhando cópia à FEEMA sempre que houver mudança significativa, principalmente na equipe de emergência e nos telefones de contato;

34- Realizar exercícios simulados, no mínimo duas vezes ao ano, para cenários que envolvam acidentes com cloro na ETA, com inflamáveis no Parque de Diesel e no abastecimento de produtos perigosos no PIER 2;

35- Comunicar previamente à FEEMA sobre a realização de cada simulado e manter os registros do treinamento (pessoal, instrutor e conteúdo programático) à disposição da fiscalização;

36- Manter atualizado o Plano de Emergência Individual para a área portuária, de acordo com a Resolução nº 293 do CONAMA, de 12.12.02, encaminhando à FEEMA as atualizações e os registros das ocorrências e dos treinamentos;

37- Comunicar imediatamente ao Serviço de Controle de Poluição Acidental da FEEMA, plantão de 24 horas, pelos telefones (21) 2270-6433 ou 2270-6098 e à Agência Regional Norte, pelos telefones (22) 2725-8042 ou 2722-3644, qualquer anormalidade que possa ser classificada como acidente;

38- Enviar trimestralmente à FEEMA os resultados das análises do monitoramento das águas subterrâneas, que deverão ser realizadas por laboratório credenciado pela FEEMA, para os parâmetros BTEX, HPAs e TPH, nos seguintes pontos:

- na área da bacia de contenção dos tanques de diesel;
- na área do pré-embarque (analisar também parâmetros que retratem os produtos estocados);

O não cumprimento das condições constantes desta licença e das normas ambientais vigentes sujeita o infrator, pessoa física ou jurídica, às sanções previstas na Lei Estadual nº 3467, de 14.09.2000 e na Lei Federal nº 9605, de 12.02.1998, e poderá levar ao cancelamento da mesma.

Pag: 5 de 6

00001504

LICENÇA DE OPERAÇÃO

LO Nº FE009415


Condições de Validade Específicas

- próximo às caixas coletoras de águas oleosas.
- 39- Apresentar à FEEMA, no prazo de 60 (sessenta) dias, os resultados das análises de avaliação da qualidade do solo, que deverão ser realizadas por laboratório credenciado pela FEEMA, para os parâmetros BTEX, HPAs(total=10) e TPH, nos seguintes pontos:
 - na área da bacia de contenção dos tanques de diesel;
 - na área do pré-embarque (analisar também parâmetros que retratem os produtos estocados);
- próximo às caixas coletoras de águas oleosas.
- 40- Realizar, anualmente, teste de estanqueidade em todas as caixas coletoras de águas oleosas e de resíduos líquidos, apresentando os resultados à FEEMA;
- 41- Manter limpas e desobstruídas todas as canaletas de drenagem;
- 42- Evitar todas as formas de acúmulo de água que possam propiciar a proliferação do mosquito *Aedes aegypti*, transmissor da dengue;
- 43- Eliminar métodos de trabalho e ambientes propícios à proliferação de vetores (insetos e redores nocivos);
- 44- Manter atualizados, junto à FEEMA, os dados cadastrais relativo à atividade licenciada;
- 45- Submeter, previamente, à FEEMA, para análise e parecer, qualquer alteração da atividade;
- 46- A FEEMA exigirá novas medidas de controle, sempre que julgar necessário.-x-x-x-x-x-



O não cumprimento das condições constantes desta licença e das normas ambientais vigentes sujeita o infrator, pessoa física ou jurídica, às sanções previstas na Lei Estadual nº 3467, de 14.09.2000 e na Lei Federal nº 9605, de 12.02.1998, e poderá levar ao cancelamento da mesma.

Pag: 6 de 6



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
COMISSÃO ESTADUAL DE CONTROLE AMBIENTAL



FUNDAÇÃO ESTADUAL DE ENGENHARIA DO MEIO AMBIENTE
CASA DA MOEDA DO BRASIL

LICENÇA DE OPERAÇÃO

LO N° FE009414

A Comissão Estadual de Controle Ambiental - CECA e a Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente - FEEMA no uso das atribuições que lhe são conferidas pelo Decreto-Lei nº 134, de 16 de junho de 1975 e pela Deliberação nº 003 de 28/12/77 e de acordo com o Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras, instituído através do Decreto nº 1633, de 21 de dezembro de 1977, concede a presente Licença de Operação, que autoriza

PETRÓLEO BRASILEIRO S/A - PETROBRÁS

CNPJ/CPF: 33.000.167/1055-58 **Código FEEMA:** UN008392/12.82.99

Endereço: RODOVIA AMARAL PEIXOTO, 11000 - IMBOASSICA - MACAÉ - RJ

a operar a unidade Parque de Tubos - PT, em área de 527.830 m², desenvolvendo as atividades de manutenção de equipamentos e estocagem de produtos e resíduos em apoio às unidades de produção e exploração de petróleo da Bacia de Campos -x-x-x-x-x-

no seguinte local:

RODOVIA AMARAL PEIXOTO, 11000 - PARQUE DE TUBOS - IMBOASSICA, município MACAÉ

Condições de Validade Gerais

- 1- Publicar comunicado de recebimento desta licença no Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro e em jornal diário de grande circulação no Estado, no prazo de 30 (trinta) dias a contar da data de concessão desta Licença, enviando cópias das publicações à FEEMA, conforme determina a NA-0052.R1, aprovada pela Deliberação CECA nº 4093, de 21.11.01, e publicada no D.O.E.R.J. de 29.11.01;
- 2- Esta Licença diz respeito aos aspectos ambientais e não exime o empreendedor do atendimento às demais exigíveis por lei;
- 3- Esta Licença não poderá sofrer qualquer alteração, nem ser plastificada, sob pena de perder sua validade;

Esta Licença é válida até 26 de agosto de 2010, respeitadas as condições nela estabelecidas, e é concedida com base nos documentos e informações constantes do Processo FEEMA nº E-07/200453/2000 e seus anexos.

Rio de Janeiro, 26 de agosto de 2005



ISAURA FRAGA
PRESIDENTE FEEMA

Pag: 1 de 5

00001505

LICENÇA DE OPERAÇÃO

LO Nº FE009414

Condições de Validade Específicas

- 4- Requerer a renovação desta Licença de Operação no mínimo 120 (cento e vinte) dias antes do vencimento do seu prazo de validade;
- 5- Atender à DZ-056.R-2 - Diretriz para Realização de Auditoria Ambiental, aprovada pela Deliberação CECA nº 3427, de 14.11.95, publicada no D.O.R.J. de 21.11.95;
- 6- Atender à NT-202 R-10 - Critérios e Padrões para Lançamento de Efluentes Líquidos, aprovada pela Deliberação CECA nº 1007, de 04.12.86, publicada no D.O.R.J. de 12.12.86;
- 7- Atender à DZ-215.R-03 - Diretriz de Controle de Carga Orgânica Biodegradável em Efluentes Líquidos de Origem não Industrial, aprovada pela Deliberação CECA nº 4221, de 21.11.02, publicada no D.O.R.J. de 30.12.02;
- 8- Atender à DZ-942.R-7 - Diretriz do Programa de Autocontrole de Efluentes Líquidos PROCON-ÁGUA, aprovada pela Deliberação CECA nº 1995, de 10.10.90, publicada no D.O.R.J. de 14.01.91, para a Estação de Tratamento de Esgoto Sanitário, contemplando os parâmetros pH, DBO, DQO, MBAS, N-amoniaco, N-total, P-total e vazão;
- 9- Atender à DZ-1310.R-07, Diretriz do Sistema de Manifesto de Resíduos, aprovada pela Deliberação CECA nº 4.497 de 03.09.04, publicada no D.O.R.J. de 21.09.04;
- 10- Atender à DZ-1311.R-04 - Diretriz de Destinação de Resíduos, aprovada pela Deliberação CECA nº 3327, de 29.11.94, publicada no D.O.R.J. de 12.12.94;
- 11- Atender à Lei nº 3007, de 09.07.98, que dispõe sobre o transporte, armazenamento e queima de resíduos tóxicos no Estado do Rio de Janeiro;
- 12- Atender à Resolução nº 358 do CONAMA, de 29.04.05, publicada no D.O.U de 04.05.05, que dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde;
- 13- Atender à NBR-11.174 - Armazenamento de Resíduos Classes II (não inertes) e Classe III (inertes), da ABNT;
- 14- Atender à NBR-12.235 - Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos (Classe I), da ABNT;
- 15- Apresentar à FEEMA, a cada 02 (dois) anos, o Inventário de Resíduos Industriais, em atendimento à Resolução nº 313 do CONAMA, de 29.10.02, publicada no D.O.U. de 22.11.02;

O não cumprimento das condições constantes desta licença e das normas ambientais vigentes sujeita o infrator, pessoa física ou jurídica, às sanções previstas na Lei Estadual nº 3467, de 14.09.2000 e na Lei Federal nº 9605, de 12.02.1998, e poderá levar ao cancelamento da mesma.

Pag: 2 de 5

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
COMISSÃO ESTADUAL DE CONTROLE AMBIENTAL

FEEMA
FUNDAÇÃO ESTADUAL DE ENGENHARIA DO MEIO AMBIENTE
CASA DA MOEDA DO BRASIL

LICENÇA DE OPERAÇÃO

LO N° FE009414

Condições de Validade Específicas

16- Encaminhar os resíduos classe I para a unidade UTROC, autorizada a estocar, em caráter provisório, esses resíduos;

17- Realizar a movimentação dos resíduos entre as unidades da Petrobrás em Macaé, off-shore e on-shore, e até os locais da empresa autorizados pela FEEMA para estocagem temporária, utilizando somente a Ficha de Controle de Destinação de Resíduos - FCDR;

18- Encaminhar os resíduos para estabelecimentos de terceiros acompanhados de Manifesto de Resíduos conforme a DZ-1310.R-7, sendo que os radioativos deverão ser acompanhados, também, da autorização prévia da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN;

19- Estocar na área denominada Marimbondo os seguintes resíduos de origem radioativa, de acordo com os critérios estabelecidos por norma da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN:

- borra oleosa com nível de radioatividade TENORM entre 0,5 e 50 mR/h e IT de 0 a 1mR/h;
- tubos com nível de radioatividade TENORM até 50 mR/h e IT até 1 mR/h;

20- Apresentar anualmente, em dezembro, relatório de avaliação radioativa, referendado pela CNEN, da área de Marimbondo, informando também a evolução da quantidade de material estocado;

21- Apresentar à FEEMA, quadrimestralmente, relatório demonstrativo mensal sobre a movimentação e estocagem de resíduos do parque de Tubos - PT, discriminando e quantificando os gerados no PT, os encaminhados à UTROC e os destinados a terceiros acompanhados de Manifesto de Resíduos;

22- Manter a coleta seletiva do lixo em toda a área do Parque de Tubos;

23- Estocar produtos químicos somente em área ou galpão preparados para tal finalidade;

24- Enviar trimestralmente à FEEMA os resultados das análises do monitoramento da qualidade das águas, que deverão ser realizadas por laboratório credenciado pela FEEMA, para os parâmetros pH, DBO, DQO, N-amoniaco, N-total, P-total, óleos e graxas, Fe, Surfactantes (MBAS), PCB's, BTEX, HPAs e TPH, nas seguintes galerias de cintura de águas pluviais:

- no canal que passa pelos fundos dos galpões 419-A, 420-A e B e 441, em três pontos de amostragem - a montante da área do PT, a montante do postinho da BR Distribuidora e na saída da área do PT;

O não cumprimento das condições constantes desta licença e das normas ambientais vigentes sujeita o infrator, pessoa física ou jurídica, às sanções previstas na Lei Estadual nº 3467, de 14.09.2000 e na Lei Federal nº 9605, de 12.02.1998, e poderá levar ao cancelamento da mesma.

Pag: 3 de 5

**Condições de Validade Específicas**

- no canal interno, em um ponto nas imediações do campo de futebol e outro antes de deixar o terreno do PT;
- 25- Enviar trimestralmente à FEEMA os resultados das análises do monitoramento das águas subterrâneas, que deverão ser realizadas por laboratório credenciado pela FEEMA, para os parâmetros pH, condutividade, BTEX, HPAs e TPH, nos seguintes pontos:
 - nas áreas onde foram realizadas a prensagem de tambores - Galpão 528;
 - disposição de âncoras - Galpão 406;
 - próximo às caixas coletoras de águas oleosas.
- 26- Apresentar à FEEMA, no prazo de 60 (sessenta) dias, os resultados das análises de avaliação da qualidade do solo, que deverão ser realizadas por laboratório credenciado pela FEEMA, para os parâmetros BTEX, HPAs(total=10) e TPH, nos seguintes pontos:
 - nas áreas onde foram realizadas a prensagem de tambores - Galpão 528;
 - disposição de âncoras - Galpão 406;
 - próximo às caixas coletoras de águas oleosas.
- 27- Realizar manutenção preventiva e testes eventuais para garantir o perfeito funcionamento de todos os sistemas de alarmes de nível instalados nas 17 (dezesete) caixas coletoras de águas oleosas e de efluentes líquidos, mantendo os registros dessas atividades à disposição da FEEMA;
- 28- Realizar, anualmente, teste de estanqueidade em todas as 17 (dezesete) caixas coletoras de águas oleosas e de efluentes líquidos, apresentando os resultados à FEEMA;
- 29- Vistoriar, no início de cada chuva, as galerias de águas pluviais, verificando a presença de filme de óleo e identificando sua origem, mantendo esses registros à disposição da FEEMA;
- 30- Acompanhar o estudo a ser realizado pela Petrobrás Distribuidora para avaliação de contaminação do solo e do lençol freático na área denominada Posto da BR e no pátio da Central de Granéis Sólidos, integrantes da Unidade DECAÉ da BR que não está contemplada nesta licença, conforme consta do Termo de Comodato firmado entre a Petróleo Brasileiro S/A e a Petrobras Distribuidora S/A, apresentando à FEEMA, quadrimestralmente, relatório de acompanhamento;
- 31- Comunicar imediatamente ao Serviço de Controle de Poluição Acidental da FEEMA,

O não cumprimento das condições constantes desta licença e das normas ambientais vigentes sujeita o infrator, pessoa física ou jurídica, às sanções previstas na Lei Estadual nº 3467, de 14.09.2000 e na Lei Federal nº 9605, de 12.02.1998, e poderá levar ao cancelamento da mesma.

Pag: 4 de 5

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
COMISSÃO ESTADUAL DE CONTROLE AMBIENTAL

FEEMA
FUNDAÇÃO ESTADUAL DE ENGENHARIA DO MEIO AMBIENTE
CASA DA MOEDA DO BRASIL

LICENÇA DE OPERAÇÃO

LO N° FE009414

Condições de Validade Específicas

plantão de 24 horas, pelos telefones (21) 2270-6433 ou 2270-6098 e à Agência Regional Norte, pelos telefones (22) 2725-8042 ou 2722-3644, qualquer anormalidade que possa ser classificada como acidente;

32- Manter limpas e desobstruídas todas as canaletas de drenagem;

33- Evitar todas as formas de acúmulo de água que possam propiciar a proliferação do mosquito *Aedes aegypti*, transmissor da dengue;

34- Eliminar métodos de trabalho e ambientes propícios à proliferação de vetores (insetos e roedores nocivos);

35- Manter atualizados, junto à FEEMA, os dados cadastrais relativo à atividade licenciada;

36- Submeter, previamente, à FEEMA, para análise e parecer, qualquer alteração da atividade;

37- A FEEMA exigirá novas medidas de controle, sempre que julgar necessário.-x-x-x-x-x-

O não cumprimento das condições constantes desta licença e das normas ambientais vigentes sujeita o infrator, pessoa física ou jurídica, às sanções previstas na Lei Estadual n° 3467, de 14.09.2000 e na Lei Federal n° 9605, de 12.02.1998, e poderá levar ao cancelamento da mesma.

Pag: 5 de 5

II.2.4.0 - PROCEDIMENTOS A SEREM UTILIZADOS NA DESATIVAÇÃO DA UNIDADE

Os procedimentos estão descritos no subitem 6 (Metodologia) do item II.7.6 (Projeto de Desativação), sendo os mesmos apresentados por cada Fase de Operação da Desativação, a saber:

- Fase 1: Lavagem das Linhas Submarinas;
- Fase 2: Despressurização, Drenagem, Lavagem, Inertização e Limpeza das linhas e equipamentos da Planta de Processamento de Óleo e Gás;
- Fase 3: Retirada de Produtos Químicos;
- Fase 4: Desconexão do Sistema de Coleta e Escoamento;
- Fase 5: Destinação das linhas e instalações submarinas (ANMH – Árvores de Natal Molhada Horizontal) do Sistema de Coleta e Escoamento da Produção da Unidade;
- Fase 6 - Abandono do Poço de produção;
- Fase 7 - Retirada do FPSO do Campo de Produção.