

## J. Caracterização das Emissões Geradas pela UEP P-51

As principais emissões geradas pela UEP P-51 são os gases provenientes da combustão do gás natural pelos turbogeradores e o descarte de água produzida gerada no processamento primário e secundário dos fluidos.

### J.1. Emissões Atmosféricas

A seguir encontram-se descritos os equipamentos e processos existentes na planta da UEP P-51, que irão gerar emissões atmosféricas durante as atividades de produção do módulo 2 do campo de Marlim Sul.

- Geradores de Energia

A geração de energia da UEP P-51 será feita através de quatro turbogeradores do tipo dual (movidos a gás e/ou óleo diesel) de 25 MW de potência cada, completos com sistema de recuperação de calor e duas chaminés (*main* e *bypass*). Em condições normais de operação, dois turbogeradores serão suficientes para atender a todos os sistemas consumidores da P-51. Contudo, nos primeiros anos, três turbogeradores deverão operar, ficando o quarto de reserva.

Na fase inicial de produção, os turbogeradores serão movidos a óleo diesel. Nesta fase, o consumo de óleo diesel deverá ser de 156 t/dia. Uma vez atingida a estabilização da produção de gás combustível, o sistema gerador de energia passará a utilizar gás natural com consumo máximo previsto de 450.000 m<sup>3</sup>/dia para os 3 turbogeradores.

Além dos turbogeradores, a P-51 contará com um motogerador auxiliares de 1,2 MW cada, que serão utilizados na fase inicial de produção, e dois motogeradores de emergência (1,2 MW). Estes motogeradores serão movidos à diesel.

Os principais poluentes atmosféricos emitidos pelos turbogeradores e motogeradores da UEP P-51 serão os óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>), dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), material particulado (MP) e compostos orgânicos totais (TOC).

- Flare e Vent

A operação normal da UEP P-51 não demandará o uso do *Flare*, que será restrito à despressurização do sistema, situações de emergência ou falha de equipamentos. A P-51 será equipada com dois sistemas independentes, um operando à alta pressão e outro à baixa pressão, para coletar e queimar adequadamente e com segurança o gás residual liberado das válvulas de segurança, válvulas de controle de pressão, válvulas *blowdown* (despressurização rápida), tubulações e equipamentos da planta de processo. Cada sistema está projetado para queima sob condição contínua ou emergencial.

O *Flare* foi projetado para queimar todo o gás produzido, caso haja interrupção do escoamento pelo gasoduto. Durante a operação normal, haverá em cada um dos *flares* apenas uma chama piloto permanente, mas a capacidade de queima será de até 4

milhões m<sup>3</sup>/d. Em situação de emergência, poderá ser queimado um volume de até 6 milhões m<sup>3</sup>/d.

Os principais poluentes produzidos nos *flares* são os hidrocarbonetos totais (metano e propileno, em sua maioria, além de etano, etileno, acetileno e propano), CO, NO<sub>x</sub> e fuligem.

Além dos sistemas de *flare*, a P-51 terá um sistema de *vent* (respiradouros) para coletar gases e vapores escapados em ambientes confinados que operam a pressão atmosférica, ou pouco acima da pressão ambiente. O volume de gás emitido pelos vents será de cerca de 600 m<sup>3</sup>/h.

- **Incinerador**

Esta prevista a instalação de um incinerador à bordo da UEP P-51, o qual será utilizado para a queima do lixo comum como papel sujo, embalagens de alimentos e cordas de sisal, gerados durante a operação normal da plataforma e é projetado para uma tripulação de 200 pessoas. A capacidade de funcionamento do equipamento é de 160kg/h de queima de lixo comum.

## J.2. Efluentes Líquidos

Os principais efluentes líquidos a serem gerados pela UEP P-51 serão a água produzida, os efluentes sanitários, os oriundos da trituração de restos alimentares e o de sistema de drenagem.

- **Água Produzida**

O principal efluente da atividade de produção de óleo e gás é a água produzida,. Conforme pode ser verificado no item 2.4-F3, o volume de água produzida aumenta gradativamente, de acordo com as atividades de exploração de hidrocarbonetos até meados de 2022, quando atinge um pico de 21.843 m<sup>3</sup>/d.

O tratamento deste efluente, descrito em detalhes no item 2.4-K, será numa planta específica contendo equipamentos (hidrociclones e flotadores) que permitirão separar o óleo da água e por fim, resfriando e descartando-a ao mar dentro dos limites exigidos pela legislação brasileira.

- **Efluente Sanitário**

Este efluente é caracterizado pelas águas oriundas de vasos sanitários (*black water*), banheiros, lavanderias e cozinha (*gray water*). A previsão considera uma tripulação máxima de 200 pessoas com o uso médio de 200 litros por dia por pessoa (referente à limpeza, higiene, gasto geral das lavanderias, etc) gerando, desta forma, 40 m<sup>3</sup>/dia de efluente.

Conforme pode ser verificado em mais detalhes no item 2.4-K, sobre Sistemas de Proteção Ambiental, este efluente será tratado por eletro-cloração sendo então

descartado no mar dentro dos limites estabelecidos por legislações nacionais e internacionais.

- **Restos Alimentares Triturados**

Toda a produção de restos alimentares da P-51 será recolhida e encaminhada para um sistema de tratamento, que consiste na trituração e descarte ao mar. A estimativa do volume total de restos alimentares para 200 pessoas é de 80 kg/dia, cujas partículas finais deverão ter tamanho inferior a 25 mm, atendendo às especificações determinadas na Convenção MARPOL.

- **Efluente do Sistema de Drenagem**

A filosofia de drenagem adotada para a P-51 foi concebida de forma a assegurar que os drenos de equipamentos e áreas da planta de processo, além dos efluentes dos conveses resultantes de limpeza ou águas de chuva contaminados por respingos, descargas ou vazamentos de fluidos de processo, sejam coletados e tratados antes de serem descartados diretamente para o meio ambiente.

### J.3. Outros Resíduos

A UEP P-51 terá implantado um sistema de gerenciamento de resíduos sólidos responsável pela coleta, segregação, identificação, armazenamento temporário e encaminhamento para disposição final.

As borras oleosas, por exemplo, provenientes da planta de processamento de óleo, serão ensacadas e acondicionadas em tambores de forma adequada. Em seguida, serão encaminhadas para disposição final de acordo com o Projeto de Controle da Poluição (Capítulo 7.2 deste Relatório).

A exemplo das borras oleosas, qualquer resíduo contaminado por óleo será ensacado, armazenado em tambores e enviado para terra visando disposição final (incineração ou recuperação do óleo).

Óleos lubrificantes usados, provenientes do sistema de utilidades e da planta de processamento, serão alinhados de volta ao processo.

Com relação aos resíduos oriundos das operações de limpeza das linhas de produção (*pigging*) através de diesel, estes serão raspados do interior das câmaras receptoras de *pig* para uma bacia coletora onde a fase líquida será direcionada para o sistema de drenagem. A fase sólida será acondicionada em tambores e encaminhada para o continente para destinação final conforme Projeto de Controle da Poluição. A frequência das operações de *pigging* dependerá da taxa de formação de depósito, das características de isolamento térmico das linhas de produção e das condições operacionais, estando prevista inicialmente para ocorrer a cada 15 dias.

## K. Sistemas de Proteção Ambiental e Segurança

Dentre os sistemas de proteção ambiental descritos neste item, destacam-se o tratamento da água produzida, sistema de drenagem e tratamento de efluentes sanitários e alimentares.

Com relação aos sistemas de segurança, estão descritos o sistema de ancoragem, conexão dos *risers*, detecção e interrupção de vazamentos, manutenção e geração de energia de emergência.

### K.1. Sistema de Proteção Ambiental

#### K.1.1. Tratamento de Água Produzida

O sistema de tratamento de água produzida tem como objetivo tratar a água que é separada nos trens dos separadores de produção e nos tratadores de óleo, reduzindo o teor de óleo contido nesta água produzida e recuperando óleo para reencaminhá-lo para a planta de produção.

A planta de tratamento de água produzida da UEP P-51, cuja capacidade total é de 25.000 m<sup>3</sup>/d, apresenta dois trens (A e B) cada um contendo baterias dedicadas de hidrociclones (para os separadores e tratadores), além de um flotor.

As correntes de águas produzidas oriundas dos separadores e tratadores são conduzidas independentemente para um conjunto específico de baterias de hidrociclones. O óleo é separado e encaminhado para os vasos *slop* onde segue de volta para o processo, na entrada dos aquecedores de produção ou para os *manifolds* de produção.

A água produzida efluente dos hidrociclones, normalmente a uma temperatura em torno da condição de separação (cerca de 120° C), é conduzida para o pré-aquecedor água/óleo onde terá sua temperatura reduzida para cerca de 40 °C, de forma a atender a legislação específica.

A água resfriada através desse trocador de calor é então conduzida para o flotor, onde terá seu teor de óleo e graxas (TOG) reduzido para menos de 20 ppm.

O flotor utiliza aspersão em contra-corrente de gás combustível de baixa pressão através de tubos aspersores internos, sendo provido de uma camada interna de elemento coalescedor, para auxiliar este processo de flotação no sentido de recuperar o óleo emulsionado. O óleo recuperado é coletado através de vertedor em canal circular na parte superior do vaso para ser conduzido para vaso *slop*. O gás utilizado para aspersão é coletado na parte superior do vaso e conduzido para o *flare* de baixa pressão.

A água produzida efluente do flotor, é conduzida então para o tubo de despejo da drenagem aberta de área classificada sendo em seguida descartada para o mar, após a medição de TOG indicando valor inferior a 20 ppm.

A água produzida será monitorada continuamente por meio de um analisador de TOG à jusante dos hidrociclones e no descarte para o mar na saída do tubo de despejo. Está previsto uma saída para coleta de amostra à jusante desses medidores *on-line* (em linha) para que estes possam ser aferidos.

Neste processo existem três analisadores de TOG. Dois deles se encontram à saída dos flotores (um flotor para cada trem de separação) e o outro se localiza à saída do tubo de despejo.

A Figura 2.4-25 e a Figura 2.4-26 apresentam a planta simplificada e de fluxo de processo da planta de tratamento de água produzida (juntamente com o sistema de drenagem).

Figura 2.4-25. Planta simplificada de tratamento de água produzida e sistema de drenagem (INSERIR EM A3)

Figura 2.4-25. Planta simplificada de tratamento de água produzida e sistema de drenagem (INSERIR EM A3)

**Figura 2.4-26. Tratamento de Água Produzida  
(em A3)**



**Figura 2.4-26. Tratamento de Água Produzida  
(em A3)**

### K.1.2. Sistema de Drenagem

A UEP P-51 será provida por sistemas independentes de drenagem para os conveses e para a planta de processamento, estando de acordo com exigências da MARPOL, sendo os seguintes:

- Drenagem Aberta de Área Classificada
- Drenagem Aberta de Área Não-Classificada
- Drenagem Aberta de Hidrocarboneto
- Drenagem Fechada

A Figura 2.4-27 ilustra esquematicamente os sistemas de drenagem da UEP P-51.

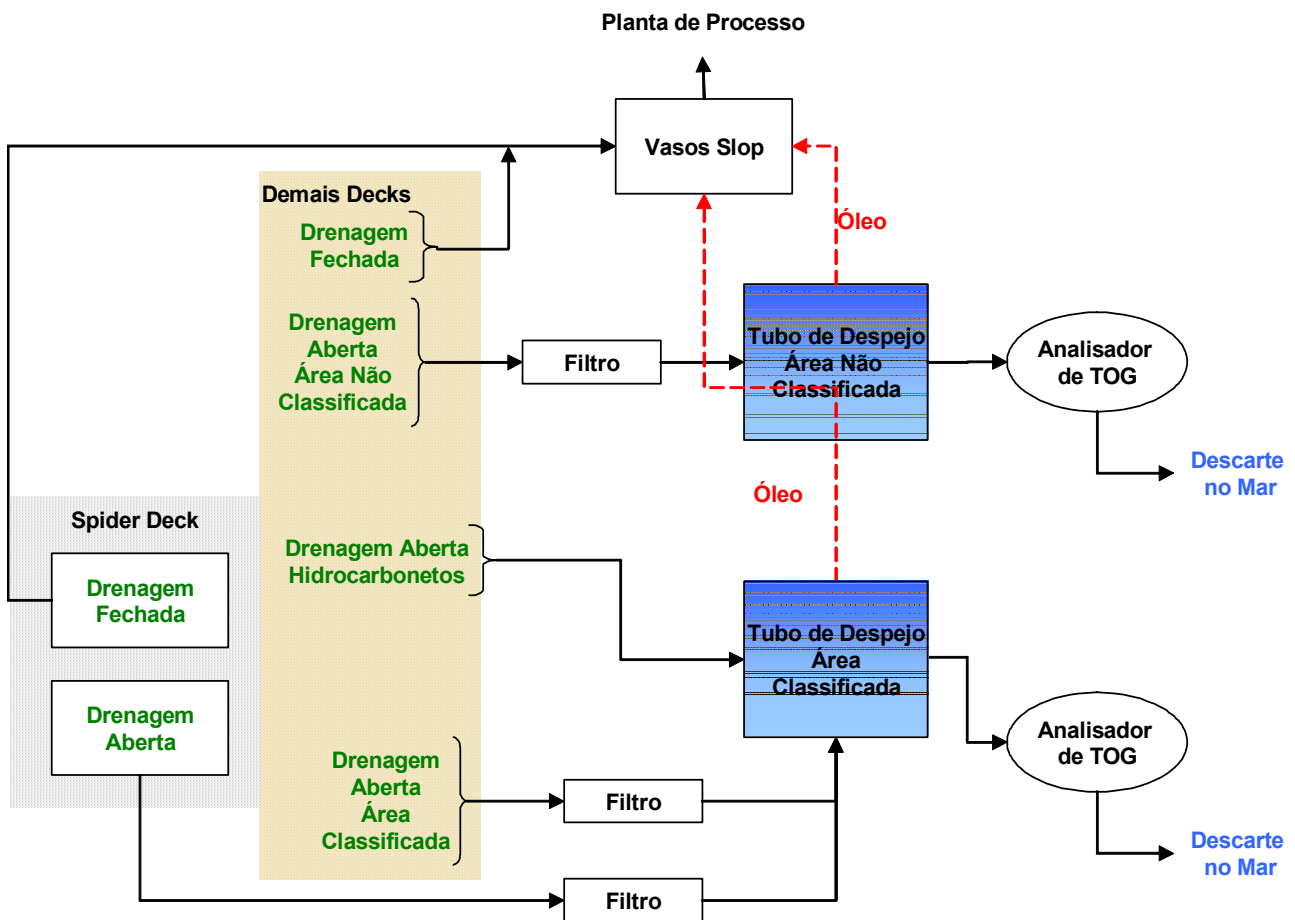


Figura 2.4-27. Fluxograma esquemático dos sistemas de drenagem

### K.1.2.1. Drenagem Aberta

#### ***Drenagem Aberta de Áreas Classificada e Não-Classificada***

A filosofia de drenagem foi concebida de forma a assegurar que todos os respingos, descargas e vazamentos de fluidos de processo sejam coletados e tratados antes de serem descartados diretamente para o meio ambiente.

Desta forma, a UEP P-51 contará com dois sistemas de drenagem aberta – uma para áreas classificadas e outro para áreas não-classificadas.

O sistema de drenagem aberta de área classificada atende as áreas de processo e de utilidades de risco (fluidos com presença de hidrocarbonetos ou contaminados com óleo) compreendendo os módulos de processamento primário do petróleo produzido, compressão e tratamento de gás. O sistema de área não-classificada atende a áreas de utilidades seguras, ou seja, não contaminadas com óleo.

Esses sistemas, compostos por coletores e tubulações independentes, são totalmente segregados a fim de minimizar potencial de contaminação da área não classificada com hidrocarbonetos provenientes da área classificada.

A drenagem aberta de cada área escoar por gravidade até o *header* do sistema e deste em diante até um tubo de despejo (*caisson*), passando antes por um filtro tipo cesta.

O sistema de drenagem aberta é responsável também pela coleta de águas pluviais em áreas descobertas e águas de incêndio proveniente de áreas providas de sistema de dilúvio.

A drenagem proveniente da área de utilidades não classificada pode conter pequenas quantidades de óleo diesel ou outro hidrocarboneto. Desta forma, ambos os sistemas de Drenagem Aberta de Área Classificada e Não-Classificada são considerados potencialmente oleosos, tornando necessária a verificação do teor de óleo antes do descarte para o mar.

A análise do teor de óleo (TOG) é feita na saída dos tubos de despejo. Estando o teor de óleo abaixo do limite máximo de 20 ppm, essa água será descartada direto para o mar por *overboard*.

#### ***Drenagem Aberta de Hidrocarbonetos***

O sistema de drenagem aberta de hidrocarbonetos foi projetado para coletar e transferir pequenas quantidades de hidrocarbonetos provenientes de pontos de tomada de amostra de líquidos e drenagem de instrumentos instalados em *stand-pipe* em caso de manutenção dos mesmos.

O *header* do sistema de Drenagem Aberta de Hidrocarbonetos estará interligado à câmara de óleo do tubo de despejo de Drenagem Aberta de Áreas Classificadas. Da câmara de óleo do tanque de drenagem aberta, o fluido drenado poderá ser encaminhado para o vaso *slop* e daí ser reprocessado na planta de processo.

#### K.1.2.2. Drenagem Fechada

O sistema de drenagem fechada tem como função coletar a drenagem proveniente de manobras de operação e manutenção em equipamentos normalmente pressurizados e instrumentos que contém hidrocarbonetos.

Este sistema é essencialmente fechado tendo início nos drenos dos equipamentos e terminando em dois Vasos Slop, através dos *headers* de coleta.

O *spider deck* apresenta um sistema de drenagem fechado independente que é direcionado para um pequeno vaso *slop* específico (2,6 m<sup>3</sup>), o qual está interligado aos outros dois vasos *slop* por uma bomba dedicada.

Os vasos *slop*, cujas capacidades são de 32 m<sup>3</sup>, são isolados para conservação de calor e aquecidos através de serpentinas. O objetivo deste aquecimento é o de evitar a formação de parafinas nos vasos e de manter a eficiência de separação óleo-água.

A drenagem fechada é caracterizada por dois tipos de escoamentos: contínuo ou intermitente. Como exemplos de escoamento contínuo temos os drenos dos hidrociclones e flotores e como exemplos de intermitentes temos os drenos do vaso de sucção do gás de baixa pressão (do sistema *booster* de compressão).

O líquido coletado nos vasos *slop* é automaticamente bombeado através das bombas *slop* de volta para o processo, na entrada dos aquecedores de produção ou para os *manifolds* de produção.

#### K.1.3. Tratamentos de Efluentes Sanitários

O sistema de tratamento de efluentes sanitários (*blackwater*) e de lavanderias, cozinha e banheiro (*graywater*) da UEP P-51 será do tipo eletrocatalítico sendo composto por tanques de coleta, bombas a vácuo, bombas de descarga e uma unidade de tratamento.

A unidade de tratamento é formada por células eletrolíticas, onde continuamente faz-se a desinfecção do material. Esta é realizada em tanques de aeração através de um processo de eletrocloração, que consiste em submeter a água do mar a um processo eletrolítico, resultando numa elevada concentração de hipoclorito de sódio que faz a desinfecção do efluente.

Este sistema é projetado em função do número de pessoas a bordo da unidade de produção (estimado em 200 pessoas), considerando o uso médio de 200 litros diários por pessoa (limpeza, higiene, gasto geral das lavanderias). O volume gerado pode chegar a

40 m<sup>3</sup>/dia, sendo que o sistema de tratamento adotado tem capacidade para tratamento de 40 m<sup>3</sup> diários.

O sistema produz padrões de descarga em concordância com os limites da IMO (50 mg/l de sólidos em suspensão; 50 mg/l de DBO5 e 250 coliformes fecais NMP / 100 ml), o que está em acordo com os valores definidos pela Resolução CONAMA 357/05 para classe 3, águas salinas (limites de 4000 coliformes fecais 100 ml).

#### K.1.4. Tratamentos de Restos Alimentares

Toda a produção de restos alimentares da P-51 será recolhida e encaminhada para um sistema de tratamento composto por três trituradores (dois de pequeno porte e um de grande porte), que consiste na trituração e descarte ao mar. As partículas finais geradas deverão ter tamanho inferior a 25 mm, atendendo às especificações determinadas na Convenção MARPOL.

A capacidade do sistema é de 600 kg/dia de resíduos triturados sendo descartados por um duto com diâmetro de 4 polegadas, localizado na coluna proa/bombordo, 2 metros acima do nível do mar no calado de operação. Está prevista ainda uma saída de água abaixo do triturador para diluir e auxiliar a descarga do resíduo orgânico triturado.

#### K.2. Sistemas de Segurança

##### K.2.1. Ancoragem

O sistema de ancoragem será do tipo "Spread Mooring System" com 16 linhas de ancoragem posicionadas em cada canto (nó) do casco inferior (4 em cada), restringindo os movimentos da UEP P-51 em todas as direções.

As linhas de ancoragem terão a configuração de catenária com raio curto (ponto de toque no leito do mar próximo à projeção da UEP) e serão formadas por um trecho corrente ligado a UEP, um trecho intermediário e cabo de poliéster e finalmente um trecho de corrente ligado à âncora. O Quadro 2.4-32 apresenta as principais características das linhas de ancoragem.

Quadro 2.4-32. Características das linhas de ancoragem

Trecho	Comprimento (m)	Diâmetro (mm)
Corrente (UEP)	270	95
Cabo de poliéster	1.290	95
Corrente (âncora)	130	95

O sistema de ancoragem possuirá monitoração contínua de tração em todas as linhas por meio de células de cargas.

Haverá também um sistema de ancoragem de emergência composto de 2 âncoras de emergência com acessórios e instaladas num suporte móvel na coluna de proa, conectadas ao fim das correntes ligadas a UEP.

Com relação às âncoras, serão do tipo torpedo de 93 toneladas cada, as quais serão cravadas no leito do mar.

### K.2.2. Conexão das Linhas

As conexões dos *risers* do sistema de coleta e injeção e transferência da produção com a UEP serão feitas no *spider deck* e nos flutuadores, nos quais estão equipados com suportes de *risers* flexíveis e umbilicais. O sistema de *pull-in/pull-out* das linhas e lançadores de *pig*, entre outros estão equipados no *spider deck*. Os *riser* serão ainda guiados por tubos-guia instalados nos flutuadores.

### K.2.3. Detecção e Interrupção de Vazamentos

#### ⇒ Sistema de Coleta e Injeção

Todas as linhas de escoamento de óleo, gás ou água de injeção possuem transmissores que permitem o monitoramento e o registro constante das suas pressões de operação.

As linhas possuem, junto a UEP, válvulas de fechamento de emergência ou válvulas de *shut-down* (do tipo SDV), cujos sensores geram alarmes em caso de queda ou aumento de pressão nas linhas também provocam o fechamento automático das SDV's em caso de pressão muito baixa, além de fecharem as válvulas da árvore de natal do poço envolvido. Desta forma, em caso de vazamentos, o fluxo é imediatamente interrompido.

#### ⇒ Sistema de Transferência da Produção

O sistema de detecção e interrupção de vazamentos a partir do oleoduto dispõe dos seguintes componentes:

- Válvulas de fechamento, com acionamento hidráulico, controladas remotamente de forma integrada ao controle do processo, na saída da UEP e na chegada da PRA-1, da P-38 e do FPSO-MLS ;
- Válvulas de fechamento, com acionamento manual, na saída da UEP e chegada PRA-1, P-38 e do FPSO-MLS;
- Válvulas de fechamento, com acionamento por ROV, no fundo do mar, junto a UEP.
- Sensores de pressão, monitorados automaticamente de forma integrada ao controle do processo, na saída da UEP e na chegada da PRA-1, da P-38 e do FPSO-MLS;

- Medidores de vazão, monitorados automaticamente de forma integrada ao controle de processo, na saída da UEP e na chegada da PRA-1, da P-38 e do FPSO-MLS.
- O sistema de segurança do cabo elétrico consiste numa proteção automatizada com controle sobre-cargas e variação de tensão, através de disjuntores magnéticos, bem como chaves manuais para interrupção do circuito.

Da mesma forma, os gasodutos dispõem de sistemas de controle e monitoramento, entre as UEP P-51 e P-40 e entre a UEP-P-51 e o PLEM-BR-01, conforme descrito a seguir:

Sistemas de controle e monitoramento entre as UEP P-51 e P-40:

- 1 válvula de fechamento na saída da UEP P-51 com acionamento hidráulico remoto integrado ao controle do processo;
- 1 válvula de alívio, com acionamento hidráulico, controlada remotamente de forma integrada ao controle de processo, à montante da saída de escoamento de gás na UEP P-51, que conduz o gás em excesso para o *flare*;
- 1 válvula de fechamento submarino, com acionamento hidráulico por intermédio de umbilical, controladas remotamente de forma integrada ao controle de processo, junto à UEP P-51 e junto a UEP P-40. Esta válvula pode ser atuada secundariamente por ROV;
- 2 sensores de pressão, monitorados automaticamente de forma integrada ao controle do processo, na saída da UEP P-51 e na chegada de P-40;
- 2 sensores de vazão, monitorados automaticamente de forma integrada ao controle do processo, na saída da UEP P-51 e na chegada de P-40.

Sistemas de controle e monitoramento entre a UEP-P-51 e o PLEM-BR-01:

O gás neste gasoduto, a partir do PLEM-BR-01, segue para a plataforma PNA-1 através de um outro gasoduto de 12", que interliga o Campo de Barracuda/Caratinga à PNA-1. O gás da P-51 será somado ao gás de Barracuda/Caratinga a partir deste PLEM-BR-01.

- 1 válvula de fechamento na saída da P-51 com acionamento hidráulico remoto integrado ao controle do processo;
- 1 válvula de alívio, com acionamento hidráulico, controlada remotamente de forma integrada ao controle de processo, à montante da saída de escoamento de gás na P-51, que conduz o gás em excesso para o *flare*;
- 1 válvula de fechamento submarino, com acionamento hidráulico por intermédio de umbilical, controladas remotamente de forma integrada ao controle de processo, junto à P-51. Esta válvula pode ser atuada secundariamente por ROV;

- 2 sensores de pressão, monitorados automaticamente de forma integrada ao controle do processo, na saída da P-51 e chegada na PNA-1;
- 2 sensores de vazão, monitorados automaticamente de forma integrada ao controle do processo, na saída da P-51 e chegada na PNA-1.

⇒ **Detecção de Gás na UEP P-51**

A filosofia de segurança da UPE P-51 prevê a instalação de um sistema de detecção de acúmulo de gases ou vapores tóxicos, alertando a tripulação da UEP para a presença de condições de risco, permitindo ações de controle para minimizar a probabilidade do aumento de efeitos indesejados.

Desta forma, serão instalados sensores de gás combustível do tipo pontual com detecção por infravermelho. A atuação de um ou mais sensores indicando concentração de 20% do Limite Inferior de Inflamabilidade (L.I.I.) de gás, ativará um alarme na sala de controle central da UEP ou onde estiver instalado o monitor/controlador, desde que o local seja permanentemente assistido.

A atuação simultânea de dois sensores indicando concentração de 60% do L.I.I. de gás significará gás confirmado a 60% do L.I.I. e iniciará as ações de controle apropriadas conforme a situação, tais como:

- Alarme na sala de controle central ou onde estiver instalado o monitor/controlador, desde que o local seja permanentemente assistido e em toda a UEP;
- Desligamento de equipamentos elétricos não adequados para funcionamento na presença de gás;
- Atuação do sistema de parada de emergência de nível 3 (ESD-3);

Serão também instalados sensores de gás hidrogênio (do tipo infra-vermelho) nos dutos de exaustão de salas de baterias. A atuação de um sensor indicando 20% do L.I.I. será sinalizada na sala de controle ou onde estiver instalado o monitor/controlador, desde que o local seja permanentemente assistido e adicionalmente partir os exaustores reservas. A detecção de gás por dois sensores em um nível de 60% de L.I.I. adicionalmente inibirá a carga profunda das baterias.

Visando detectar o acúmulo de gás sulfídrico ( $H_2S$ ), serão instalados sensores do tipo eletro-catalítico e adequados para operar em área classificada como "Grupo IIC, T1". A atuação de um único sensor indicando concentração de gás no ar de 8ppm ou acima, ativará simplesmente alarme na sala de controle central da UEP ou onde estiver instalado o monitor/controlador, desde que o local seja permanentemente assistido.

A atuação simultânea de dois sensores indicando concentração de 8ppm de gás no ar, significará gás confirmado a 8ppm e além de alarmar na sala de controle da UEP, iniciará ações, tais como:



- Alarmar em toda a UEP;
- Partir ventilação reserva, (quando for o caso);

A atuação simultânea de dois sensores indicando concentração de 20ppm de gás no ar significará gás confirmado a 20ppm e iniciará as ações de controle apropriadas conforme a situação, tais como:

- Alarme na sala de controle central e em toda a UEP;
- Atuação do sistema de parada de emergência de nível 3 (ESD-3);

#### K.2.4. Manutenção

A Manutenção dos equipamentos será realizada durante todo o tempo e envolve uma grande variedade de atividades com a finalidade de conservar, melhorar ou restituir um componente, equipamento ou sistema.

A manutenção na UEP P-51 será dividida em 4 níveis:

Manutenção Corretiva - Manutenção efetuada após a ocorrência de falha para recolocar a UEP, sistema ou equipamento em condições de executar suas funções requeridas;

Manutenção Preventiva - São assim chamadas as intervenções de manutenção realizadas visando corrigir defeitos, antes de ocorrer a falha;

Manutenção Preventiva Periódica ou Sistemática - São as intervenções de manutenção preventiva que se dão em intervalos de tempo pré-determinados e constantes, sendo baseadas em experiência empírica, catálogos ou manuais, ou ainda no histórico de vida do equipamento ou sistema;

Manutenção Preditiva - São as intervenções de manutenção preventiva que ocorrem baseadas na análise dos parâmetros de operação (pressão, vazão, temperatura, vibração), os quais predizem a proximidade da ocorrência de uma falha de modo a se identificar o melhor momento para intervir no equipamento ou sistema. Incluem-se como manutenção preditiva as tarefas de ferrografia, termografia, análise de óleo lubrificante, monitoramento de vibração, dentre outras. A intervenção efetuada em decorrência do conhecimento do estado operacional, obtido através de manutenção preditiva, denomina-se Manutenção Preventiva sob Condição.

#### ⇒ Manutenção do interior das Linhas de Escoamento

Durante o processo de escoamento do óleo através das linhas de produção dos poços, as baixas temperaturas propiciam a formação de depósitos de parafina nas suas paredes internas. Para remoção destes depósitos são usados *pigs* de limpeza, que são lançados a partir da UEP através da linha de injeção de gás *lift* de cada poço, sendo impulsionado

pelo gás *lift* até a árvore de natal. O retorno do *pig* através da linha de produção promove a remoção dos depósitos de parafina, trazendo-os até o recebedor de *pig* da UEP.

Os *pigs* utilizados nas operações de limpeza e não reaproveitados são armazenados em recipientes adequados, embalados e desembarcados para a costa para descarte conforme o Manual de Gerenciamento de Resíduos (MGR).

#### ⇒ Proteção contra Corrosão

Na UEP, todas as estruturas metálicas acima da linha d'água serão regularmente pintadas com tintas anticorrosivas. As partes submersas do casco são pintadas com tintas anticorrosivas antes da construção da UEP e possuem sistema de proteção catódica por corrente impressa.

#### K.2.5. Geração de Energia de Emergência

A UEP P-51 será provida por um sistema de geração de energia de emergência composto por dois motogeradores de 1,2 MW cada, movido à diesel. Este sistema atenderá os seguintes serviços essenciais à segurança durante uma parada de emergência:

- Sistema de detecção de gás/incêndio;
- Sistema de combate a incêndio (água/ CO<sub>2</sub>);
- Circuito interno de TV;
- Sistema de parada de emergência;
- Iluminação de Emergência - iluminação mínima exigida para garantir a segurança na realização do abandono da UEP e/ou na realização dos trabalhos, que se fizerem necessários, durante a fase de transição entre a parada do gerador de energia elétrica principal e o de emergência;
- Iluminação essencial - iluminação mínima exigida para garantir a segurança na realização dos trabalhos, que se fizerem necessários, na UEP, quando da ocorrência de uma parada de emergência nível 3T (ESD-3T);
- Iluminação de heliponto;
- Luzes de auxílio a navegação;
- Luzes de obstáculo aéreo;
- Buzinas de nevoeiro;
- Telecomunicações e intercomunicadores;

- Sistema de alarmes manuais e automáticos (visuais e sonoros);
- Painel de controle do gerador de emergência;
- Painel de controle das bombas de incêndio;
- Sistema de Controle e Instrumentação de Processo (ECOS/ESC);
- Guincho para embarcação salva-vidas e embarcação de salvamento;
- Guindaste para uso em caso de evacuação de pessoal;
- Insuflamento/Exaustão das salas que abriguem serviços essenciais (CA e CC);
- Painel de ignição da tocha;
- Carregadores de baterias;
- Sistemas de controle e auxiliares dos serviços essenciais (controle de poços, bombas de combate a incêndio, geradores e outros);
- Projetor para iluminação da área de descida da embarcação salva-vidas;
- Holofote de busca e salvamento;
- Sistema de Energia Ininterrupta (UPS);
- Sistema de esgoto e lastro (bombas, controle);
- Detector de alagamentos (colunas, voids, salas de bombas, poço de elevador);
- Portas estanques a água (acionamento/controle);

Após a interrupção do fornecimento de energia elétrica da geração principal, o gerador de emergência assumirá carga com tempo de partida inferior a 45 segundos, tendo autonomia de funcionamento de 24 horas sem reabastecimento.

Em caso de emergência, está ainda prevista uma fonte transitória de energia elétrica constituída de “Baterias de Acumuladores”, que alimentam os Sistemas de Corrente Contínua ou Sistemas de Energia Ininterrupta em Corrente Alternada (UPS’s). Esse sistema é constantemente alimentado pela geração de energia principal ou pela geração de emergência e sua função é manter permanentemente energizados os serviços essenciais para a segurança da UEP que não podem sofrer interrupção em sua alimentação por ocasião de falha do gerador principal e subsequente entrada da geração de emergência.

## K.2.6. Combate à incêndio

Está previsto, de acordo com a filosofia de segurança, um sistema composto por sensores de calor e fumaça (do tipo ótico) com o objetivo detectar a ocorrência de incêndios e o acúmulo de gases e/ou vapores inflamáveis, alertando a população da UEP para a presença de condições de risco, permitindo ações de controle para minimizar a probabilidade do aumento de efeitos indesejados. O Quadro 2.4-33 resume os principais tipos de detectores do sistema de combate à incêndio da UEP P-51.

Quadro 2.4-33. Detectores do Sistema de Combate à Incêndio

Tipos de detectores	Área de UEP
Detectores de Fumaça	Salas de Equipamentos Elétricos, Camarotes, Lavanderias, Rouparia, Depósito, Espaços Confinados por Pisos e/ou Forros Falsos onde forem instalados cabos elétricos, Salas de Máquinas com predominância de equipamentos elétricos, Escadas, Corredores, Refeitórios.
Detectores Termovelocimétricos	Almoxarifados, Despensas, Salas de Estar e Jogos, Oficinas, Laboratórios, Auditórios, Enfermaria, Paíóis de Tintas, Cozinhas
Detectores de Chama Tipo Ultravioleta (UV) e Detectores de Temperatura Fixa (Elétricos)	Invólucros de acionadores e/ou acionados de Geração Elétrica ou Compressão de Gás.
Detectores de Chama Tipo Ultravioleta	Áreas de processo confinadas

Nas áreas de processo e estocagem de produtos inflamáveis e combustíveis serão utilizados sensores de calor do tipo bulbo quartzóide, com temperatura de atuação de 68°C. Os bulbos quartzóides possuirão proteção mecânica contra impacto.

Em áreas de árvores de natal e áreas de estocagem de produtos químicos inflamáveis, serão utilizados sensores de chama do tipo UV+IR (Ultra Violeta + Infra Vermelho). Nas áreas de conexão de *risers*, serão utilizados, adicionalmente, sensores do tipo bulbos quartzóides.

Para todos os sistemas de detecção do tipo bulbo quartzóide, bem como para os sistemas de detecção do tipo UV+IR em áreas de processo confinado, a ativação de um único sensor iniciará as ações automáticas de segurança, tais como:

- Alarme na sala de controle central e na UEP;
- Atuação do sistema de parada de emergência de nível 3 (ESD-3);
- Ativação do sistema de dilúvio;

Em todas as áreas da UEP serão instalados Alarmes Manuais de Incêndio (AMI) do tipo "Quebre o Vidro e Aperte o Botão" na cor vermelho segurança. Estas botoeiras soarão alarme na sala de controle, sinalizando incêndio confirmado e em toda a UEP, exceto os alarmes manuais de incêndio instalados nas áreas de lazer, escritórios e camarotes do módulo de acomodações, que só soarão alarme em toda a UEP se, 2 minutos após sua ativação, não houver sido feito seu reconhecimento na sala de controle.

#### ⇒ Bombas de combate a incêndio

A UEP será provida de bombas de combate a incêndio, exclusivas para este fim, com capacidade para atender a 50% da vazão máxima de projeto cada uma e autonomia mínima de 18 horas. As bombas de combate a incêndio ficarão permanentemente "afogadas", instaladas em salas seguras, afastadas dos equipamentos de processo e protegidas das intempéries com partida manual local e de estações remotas.

#### ⇒ Rede de Água de Incêndio

A rede de água de incêndio será projetada em forma de anel e deve alimentar os diversos sistemas de aspersão de água, sendo que cada sistema será alimentado por um ramal independente observando-se a pressão nos esguichos próximo e no mesmo nível da área dimensionante.

A rede terá seu encaminhamento fora de áreas sujeitas a danos sendo arranjada de maneira tal que a própria estrutura da UEP possa protegê-la. A rede de combate a incêndio será mantida cheia e pressurizada com água salgada.

Os sistemas de aspersão d'água serão projetados de modo a permitir que os aspersores localizados nos pontos mais desfavoráveis operem adequadamente. As válvulas de dilúvio serão instaladas em áreas de fácil acesso e de tal forma que um incêndio nas áreas por elas atendidas não impossibilite ou comprometa a sua operação manual.

Os sistemas de aspersão de água terão como modos de acionamento o pneumático, manual mecânica, manual pneumática e elétrico. A atuação automática ou manual dos sistemas de aspersão por água iniciará, entre outras ações, a seqüência de partida das bombas de combate a incêndio.

#### ⇒ Sistema de Inundação por Gás Carbônico

Os ambientes fechados onde o risco de incêndio for constituído por equipamentos elétricos tais como sala de painéis, salas de transformadores e salas que abriguem máquinas de combustão interna com potências instaladas superiores a 375kW, serão providas de sistemas de inundação por gás carbônico.

A estocagem de gás dos sistemas de CO<sub>2</sub> será centralizada e dimensionada para atender ao maior ambiente. Uma rede de distribuição provida de válvulas direcionais permitirá que

o gás seja descarregado somente no ambiente solicitado. A estocagem de gás consistirá em uma bateria de cilindros de alta pressão pronta para uso.

A atuação do sistema de CO<sub>2</sub> será feita através de acionamento manual, conforme descrito a seguir:

- Manual Remota - Iniciada pelos acionadores manuais elétricos do tipo “quebre o vidro e aperte o botão” instalados na parte externa dos ambientes protegidos, em todos os seus acessos e na sala de controle (ECOS);
- Manual Mecânica - Iniciada por acionamento manual da válvula direcional do ambiente a ser protegido e da(s) válvula(s) do(s) cilindro(s) piloto(s) na bateria. As válvulas solenóides de comando das válvulas piloto e das válvulas direcionais serão normalmente desenergizadas.

A descarga de CO<sub>2</sub>, remota ou mecânica, será precedida por um sinal de alarme sonoro e visual no interior da sala e visual externo junto aos acessos, por lâmpadas de sinalização (acendimento intermitente).

Será instalado “Equipamento Autônomo de Respiração” devidamente acondicionado junto a todos os acessos na parte externa de todas as salas.

#### ⇒ Proteção para Equipamentos Enclausurados

Está previsto a proteção de equipamentos enclausurados como os turbogeradores e compressores, contra incêndio através de detecção por sensores de chama do tipo Ultra-Violeta e Sensores de Temperatura Fixa (elétrico). O combate a incêndio será feito, preferencialmente, por sistema de água atomizada com acionamento automático e manual (remoto e mecânico). A atuação de qualquer um dos sensores de incêndio soará alarme na sala de controle da UEP.

#### ⇒ Hidrantes

Serão instalados hidrantes de incêndio providos e armário de Combate a Incêndio ao longo da periferia de todos os conveses. Qualquer parte da UEP, normalmente acessível pelos tripulantes será alcançada por no mínimo 2 jatos de água provenientes de hidrantes distintos.

#### ⇒ Proteção por Espuma para Área de Processo

Nas áreas de processo e nas áreas onde existirem equipamentos operando com líquidos inflamáveis e/ou combustíveis, serão instalados sistemas manuais de combate a incêndio por espuma.

### ⇒ Extintores de Incêndio

Serão distribuídos extintores de incêndio por toda a UEP para combate manual a princípios de incêndio, segundo necessidade de cada área. Os extintores localizados em áreas abertas serão providos de proteção contra intempéries.

### ⇒ Armários de Equipamentos

A UEP será provida de armários contendo equipamentos de apoio e combate a incêndio os quais possuirão lances de mangueira, esguichos de vazão regulável para jato pleno e neblina, chaves conjugadas, reduções e derivantes "Y".

Na área de processo, serão instalados em cada convés pelo menos um armário contendo Equipamentos Autônomos de Respiração, Trajes completos de aproximação ao fogo, Lanternas portáteis, Cintos de segurança e cabos de aço, Machados de bombeiro e Alavancas do tipo pé-de-cabra

### ⇒ Proteção Passiva

Paredes e pisos corta-fogo envolverão as áreas de alto risco, isolando-as das áreas normalmente habitadas (assistidas), das áreas que abriguem equipamentos de segurança e das áreas de baixo risco.

As portas e janelas seguirão a classificação das anteparas em que estejam localizadas. As portas corta-fogo serão providas de dispositivo de fechamento automático.

## K.2.7. Salvatagem

Com relação aos recursos de salvamento, a UEP P-51 será provido pelos seguintes itens descritos a seguir.

### ⇒ Embarcações Salva-Vidas

A UEP P-51 será equipada com embarcações salva-vidas rígidas e a prova de fogo em número suficiente para o abandono de 1,5 vezes a população máxima prevista (300 pessoas), instaladas o mais próximo possível do nível do mar e distribuídas de forma que, em caso de perda de qualquer posto de abandono, os restantes garantam o abandono de 100% da tripulação.

Junto a cada embarcação rígida de salvamento, haverá uma área livre denominada "Posto de Abandono", suficiente para acomodar toda a lotação da embarcação, sem obstruir as vias de fuga. Próximo a cada "Posto de Abandono" e junto à embarcação de salvamento, terá um ponto de água doce para abastecimento do reservatório das



embarcações (água para motor e aspersão) e alimentação elétrica para os carregadores de bateria.

#### ⇒ Balsas Infláveis

A UEP será equipada com balsas infláveis em quantidade suficiente para atender a 100% da população máxima prevista (200) e instaladas, proporcionalmente, junto e/ou próximo às Embarcações Salva-Vidas.

#### ⇒ Embarcação de Salvamento

A UEP será provida de uma embarcação de salvamento, localizada próximo ao nível do mar, para facilitar as operações de descida e içamento e ter capacidade para acomodar cinco 05 pessoas sentadas e uma deitada em maca.

#### ⇒ Bóias Salva-Vidas

A UEP possuirá bóias instaladas nos bordos e espaçadas de tal modo que uma pessoa não tenha que se deslocar mais de 12 metros para lançá-la ao mar.

#### ⇒ Coletes Salva-Vidas

Os coletes salva-vidas serão alocados nos seguintes locais: alojamento, sala de rádio, pontos de reunião, almoxarifado, sala de controle, enfermaria e próximo aos postos de abandono, de balsas infláveis e embarcação de salvamento.

### L. Planos de Expansão da Produção

Durante o período de desenvolvimento do módulo 2, a análise do comportamento do reservatório possibilitará concluir-se pela necessidade de perfuração de novos poços, pois a UEP tem capacidade total para 29 poços, sendo 18 produtores e 11 injetores.

A UEP P-51 foi projetada para receber os *risers* (85 ao todo), de modo que não está previsto o comissionamento de uma nova unidade de produção.

Estão ainda em fase de concepção e estudos de reservatórios os módulos 1, 3 e 4 do Campo de Marlim Sul. O Módulo 1 com interligação de seis novos poços no FPSO-MLS. Os Módulos 3 e 4 de produção compreenderão a exploração do restante do campo, situado em LDAs superiores a 1.500 m. De acordo com o Plano de Desenvolvimento do Campo de Marlim Sul (PETROBRAS, 2002), o Módulo 3, com a presença da UEP P-56, que terá seu início de operação previsto para o primeiro semestre de 2011 e a UEP-4, com previsão de produção para o segundo semestre de 2013.



## M. [Infra-Estrutura de Apoio](#)

Durante a fase de operação do Módulo 2 do campo de Marlim Sul na Bacia de Campos, onde a unidade UEP P-51 estará operando, as informações relativas aos recursos e a operacionalidade da PETROBRAS estão relacionadas a seguir:

### M.1. [Caracterização do Terminal Alfandegário de Imbetiba \(TAI\)](#)

O terminal portuário a ser utilizado nas operações de apoio a P-51 é o Terminal Alfandegário de Imbetiba (TAI), de propriedade da PETROBRAS, cuja caracterização é feita a seguir:

**Cais:** três píeres, cada um com 90 m de extensão, 15 m de largura e profundidade máxima de 7,5 m;

**Atracação:** Suporte para atracar duas embarcações em cada píer, podendo chegar a quatro, dependendo do comprimento das embarcações;

Um armazém com 2.295 m<sup>2</sup> para produtos alfandegados;

Uma planta de granéis com 12 silos sendo: baritina (6), cimento (3), bentonita (3);

Equipamentos: Quatro guindastes sobre esteiras, com capacidade de 100 t (3) e 150 t (1), três guindastes sobre rodas para 75 t, cinco empilhadeiras para 7 t (4) e 10 t (1).

Uma balança com capacidade de 60 t.

O Terminal Alfandegário de Imbetiba (TAI) possui as seguintes instalações para abastecimento de combustíveis e água:

- Água: disponibilidade de oito tomadas com vazão de 100 t/h cada;
- Óleo diesel: disponibilidade de oito tomadas com vazão de 100 t/h cada;
- Energia elétrica: em cada píer existem tomadas de 50 A, 480 A, 60 Hz;
- Combustíveis e lubrificantes: somente para embarcações da PETROBRAS

O processo de licenciamento ambiental do Terminal Alfandegário de Imbetiba está sendo conduzido em conformidade com o Termo de Compromisso firmado entre a PETROBRAS e o órgão ambiental estadual (FEEMA), cuja cópia é apresentada no Anexo 7-I.

### M.2 [Localização dos Centros Administrativos](#)

A Gerência de Operação da P-51, que acompanhará as atividades desenvolvidas na Unidade, estará sediada no escritório de operações da Unidade de Negócios do Rio de

Janeiro (UN-RIO), localizado na rua Governador Roberto Silveira, nº 108 – Centro - Macaé, RJ. A sede da UN-RIO está localizada na Rua General Canabarro, 500, 10º andar, Maracanã, Rio de Janeiro, RJ.

### M.3. Armazenamento Temporário de Resíduos

Os resíduos perigosos gerados na P-51 serão acondicionados em tambores claramente identificados com a inscrição de “RESÍDUOS PERIGOSOS”, e enviados para armazenamento temporário na Unidade de Tratamento de Resíduos Oleosos (UTROC) em Cabiúnas, onde ficarão até ser providenciada sua destinação final. Cada resíduo estará acompanhado pela devida FCDR (Ficha de Controle e Disposição de Resíduos), que faz o controle da movimentação de entrada e saída dos resíduos, conforme procedimento descrito no Projeto de Controle da Poluição.

O processo de licenciamento ambiental das instalações terrestres da PETROBRAS em Macaé está sendo conduzido em conformidade com o Termo de Compromisso firmado entre a PETROBRAS e o órgão ambiental estadual (FEEMA), cuja cópia é apresentada no Anexo 7-I.

### M.4 Estrutura de Apoio Aéreo da Bacia de Campos

Serão utilizados como terminais aéreos o aeroporto de Macaé, operado pela INFRAERO e de propriedade federal, e o Heliporto 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. O Quadro 2.4-34, a seguir, apresenta a distribuição das aeronaves por terminal aéreo.

Quadro 2.4-34. Distribuição de Aeronaves por Terminal Aéreo

DISTRIBUIÇÃO DE AERONAVES POR TERMINAL AÉREO				
TERMINAL AÉREO	TOTAL DE AERONAVES	TIPOS 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 utilizada como cargueiro, operando com 140h/vôo/mês.
Heliporto de S. Tomé	07	02 de grande porte; 05 de médio porte	17.000 passageiros/mês	

O Anexo 2-VIII apresenta a licença ambiental de operação (LO) do Heliporto de São Tomé, assim como o pedido de renovação da mesma.

## M.5. Transporte de Passageiros para a UEP P-51

As informações a seguir têm por base a localização do bloco em relação aos Terminais Aéreos e Marítimo:

1. As substituições de turmas de empregados da Petrobrás e contratados deverão ocorrer por via aérea através do Aeroporto de Macaé, com frequência de 02 vôos semanais;
2. Os embarques eventuais e/ou especiais serão efetuados por via aérea, através do Aeroporto de Macaé, com frequência de 03 vôos semanais;
3. Quando necessário, poderá ser utilizado o Heliponto de São Tomé;
4. Eventualmente o transporte de passageiros por via marítima pode ser utilizado.

Obs: Cada vôo citado contempla ida/volta.

## M.6. Estrutura de Apoio Marítimo da Bacia de Campos Utilizada para Transporte da Carga e Reboque

Como mencionado anteriormente, o terminal marítimo utilizado será o Terminal Alfandegário de Imbetiba (TAI). A frota disponível utilizada pela PETROBRAS em operações de apoio encontra-se discriminada no quadro a seguir.

Quadro 2.4-35. Frota Disponível.

FROTA DISPONÍVEL			
<b>Empresas Contratadas</b>	Maersk	Delba	Brasflex
	Astomarítima	DSND Consub	Marítima
	Augusta	Finarge SRL	Solstad
	BOS	Java Boat	Trico
	CBO	Gulf Offshore	Zorovich
<b>Composição da Frota</b>	20 embarcações AHTS (ancoragem e reboque de plataformas), 12 embarcações TS (reboque de plataformas), 36 embarcações supridoras (transporte de cargas), 05 expressinhos (barcos rápidos para transporte de cargas) e 18 lanchas de apoio.		
<b>Total de Embarcações sob Contrato com a Petrobras</b>	91		

### a. Movimentação de Cargas

A frota disponível transporta para as Unidades Marítimas, os mais variados materiais de apoio à operação tais como, equipamentos, alimentação, combustíveis, água industrial, água potável.

## b. Unidades de Produção

O apoio marítimo ocorre através de uma viagem semanal programada. Eventuais viagens serão realizadas quando solicitadas pela equipe de bordo.

## c. Movimentação Média

Movimentações médias de 200.000 t/mês, atendendo aproximadamente 10.000 solicitações de transporte, cada solicitação atende em geral, mais de uma unidade.

## M.7. Barcos de Apoio para Atividades de Instalação

Os barcos de apoio, em função das suas características, são divididos em classes como: AHTS (Barco rebocador, manuseio e âncoras e supridor); TS (Barco rebocador e supridor); SV (Barco supridor); UT (Barco utilitário); LH (Barco de manuseio de espias). Além de executar o reboque das unidades entre locações, eles transportam para as unidades marítimas: cargas de convés (tubos, sacarias, equipamentos diversos, etc) que são movimentadas pelos guindastes da unidade; cargas líquidas (óleo combustível, água e lama) que são movimentadas através de mangueiras por bombas do próprio barco (descarga) ou da unidade (carga); cargas de graneis secos (cimento e materiais de fluido de perfuração em geral) que são movimentadas através de mangueiras por compressores do próprio barco (descarga) ou por compressores da unidade (carga).

## N. Desativação da Atividade

A Desativação de Instalações de Produção dependerá de uma série de fatores técnicos, ambientais, de segurança e econômicos, que deverão ser analisados caso a caso por envolverem interesses diversos da região onde a instalação estará localizada.

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

Analisando as considerações existentes na bibliografia referente ao tema e nos estudos que os grupos científicos vêm desenvolvendo no âmbito da IMO, OSPAR e outras instituições, observa-se a proposta do Grupo Científico da IMO que se encontra em processo de discussão final, tendo sido enviada para comentários dos países membros.

O documento intitulado “*Waste Assessment Framework: Development of Generic and Waste-Specific Guidance*”, é um guia de procedimentos para gerenciar a remoção e abandono de plataformas e estruturas, em concordância com a Convenção de Prevenção à Poluição Marinha através dos Descartes de Resíduos e Outros Materiais ao Mar (Convention of the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter – LDC) da IMO (International Maritime Organization). A convenção também é conhecida

como Convenção de Londres de 1972 e foi revisada em 1996, no chamado Protocolo de 1996.

Nesse contexto, as premissas da desativação são baseadas nos princípios de: prevenção dos efeitos potenciais de tal desativação sobre o meio ambiente, reutilização das instalações e equipamentos, reciclagem e disposição final, preferencialmente em terra, exceto nos casos de utilização das estruturas como recifes artificiais ou de outra destinação adequada, tanto do ponto de vista técnico quanto econômico.

### Elaboração do Projeto de Desativação

As premissas principais para a desativação da UEP P-51 e do sistema submarino de produção do Módulo 2 do Campo de Marlim Sul são apresentadas no Projeto de Desativação (item 7.6, deste relatório), à luz das considerações legais e tecnológicas ora vigentes.

Com base na experiência de desativação em outros locais e nas tendências atuais, a PETROBRAS reavaliará o projeto na época de sua efetiva desativação, considerando as premissas relacionadas a seguir:

### Planejamento da Operação

O planejamento da operação de descomissionamento deverá incluir aspectos de engenharia, segurança, economia, análise das condições ambientais e a obtenção de autorização das autoridades legais para execução da operação.

Tal planejamento só pode ser desenvolvido após a análise de desativação do campo, cuja vida prevista é de 18 anos, época em que estará definido o destino real das instalações. No entanto, serão feitas reavaliações periódicas no Projeto, de forma a mantê-lo sempre atualizado frente às mudanças em seu contexto.

### Fechamento e Desativação dos Poços

A programação da parada da produção e do abandono dos poços foi definida e será revista e executada de acordo com os padrões da PETROBRAS, e com as portarias da ANP N°25 de 06/03/2002 (a qual aprova o Regulamento de Abandono de Poços Perfurados com vistas à exploração ou produção de petróleo e/ou gás) e N° 114 de 25/07/2001 (a qual aprova o Regulamento Técnico que define os procedimentos a serem adotados na devolução de áreas de concessão na fase de exploração), ou quaisquer outras normas que venham substituí-las na época da desativação.

A retirada das árvores de natal molhadas (ANM) dependerá de estudos de viabilidade técnica e econômica para reaproveitamento das mesmas.

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

## Ancoragem da UEP P-51

As linhas de ancoragem serão removidas, planejando-se deixar, no local, o ponto fixo de ancoragem no fundo do mar. Ressalta-se que os pontos fixos de ancoragem poderão ser devidamente retirados caso a legislação pertinente à época da desativação sofra alterações neste sentido.

## Instalações Submarinas

Os dutos instalados sobre o solo marinho serão removidos em sua totalidade. Além disso, deverão ser limpos de maneira a evitar a poluição potencial, de acordo com a tecnologia mais avançada disponível na época. Acrescenta-se que a definição sobre a remoção dos dutos se dará seguindo a legislação pertinente à época da desativação.

## Remoção dos Produtos e Resíduos Perigosos das Instalações

O projeto de desativação da unidade deverá prever a remoção dos produtos e resíduos perigosos presentes na instalação à época da desativação total da produção. Os mesmos serão acondicionados, transportados, armazenados e dispostos conforme legislação vigente.

O gerenciamento do armazenamento, transporte e destinação final destes produtos, e resíduos está contemplado no Projeto de Controle da Poluição (item 7.2); enquanto o monitoramento das condições ambientais, após a Desativação, está contemplado no Projeto de Monitoramento Ambiental (item 7.1, deste relatório).

## Destinação da UEP P-51

Está previsto que, ao fim da vida útil do Módulo 2 do Campo de Marlim Sul, será feita a desativação da unidade P-51, seguindo procedimento padrão da PETROBRAS. Serão retirados os equipamentos que, após uma análise técnica e econômica, sejam considerados passíveis de serem reaproveitados em outros projetos. Quanto à estrutura da plataforma, bem como os equipamentos inservíveis, será feito um processo de alienação, objetivando a sua venda e destinação adequada.

## Custos de Desativação

Os custos serão calculados na última reavaliação prevista do Projeto de Desativação, época em que será possível um maior detalhamento frente às medidas a serem tomadas.

Esta avaliação deverá considerar no mínimo:

- Limpeza de linhas, dutos e equipamentos submarinos;
- Recolhimento de linhas, dutos e equipamentos submarinos;
- Abandono de poços;
- Retirada do sistema de ancoragem;

- Recuperação e transporte de equipamentos e resíduos da atividade;
- Transporte da UEP para outro campo produtor;
- Utilização de barcos de apoio.

### Verificação Final

Após a execução dos serviços indicados no Projeto de Desativação, deverá ser elaborado um relatório documentando, dentro das premissas estabelecidas no próprio projeto, o que foi realizado e se a área está em condições de ser devolvida a ANP. Neste relatório deverão estar contidos os esquemas finais dos poços, com indicações de tamponamentos e testes realizados, bem como os resultados de uma inspeção com ROV do fundo, para verificação da situação após o abandono realizado.