

## **II.7– MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS E PROJETOS DE CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL**

### **II.7.1 – Medidas mitigadoras e compensatórias**

A partir da identificação e classificação dos impactos ambientais potenciais decorrentes das atividades de implantação e desenvolvimento dos Campos de Golfinho (Módulo II) e Canapu, localizados na Bacia do Espírito Santo, em sua porção capixaba, a equipe multidisciplinar propôs ações que visam à redução ou eliminação dos impactos negativos (medidas mitigadoras) e também ações objetivando a maximização dos impactos positivos (medidas potencializadoras).

Além da apresentação das medidas mitigadoras e potencializadoras, o presente capítulo contempla também os projetos ambientais elaborados visando à implantação das medidas mitigadoras e/ou o acompanhamento/avaliação da eficácia destas medidas na redução e/ou maximização dos impactos.

As medidas mitigadoras/reparadoras propostas foram baseadas na previsão de eventos adversos potenciais sobre os itens ambientais destacados, tendo por objetivo a eliminação ou atenuação de tais eventos. As medidas potencializadoras propostas, conforme citado anteriormente, visam otimizar as condições de instalação do empreendimento através da maximização dos efeitos positivos.

Tais medidas mitigadoras e potencializadoras apresentam características de conformidade com os objetivos a que se destinam, conforme se segue:

- **Medida Mitigadora Preventiva:** consiste em uma medida que tem como objetivo minimizar ou eliminar eventos adversos que se apresentam com potencial para causar prejuízos aos itens ambientais destacados nos meios físico, biótico e antrópico. Este tipo de medida procura anteceder a ocorrência do impacto negativo.
- **Medida Mitigadora Corretiva:** consiste em uma medida que visa restabelecer a situação anterior à ocorrência de um evento adverso sobre o item ambiental

destacado nos meios físico, biótico e antrópico, através de ações de controle ou da eliminação/controle do fato gerador do impacto.

- **Medida Mitigadora Compensatória:** consiste em uma medida que procura repor bens sócio-ambientais perdidos em decorrência de ações diretas ou indiretas do empreendimento.
- **Medida Potencializadora:** consiste em uma medida que visa otimizar ou maximizar o efeito de um impacto positivo decorrente direta ou indiretamente da implantação do empreendimento.

Apresentam-se a seguir as medidas mitigadoras, classificadas quanto ao seu caráter preventivo, corretivo ou compensatório, bem como as medidas potencializadoras propostas, correlacionando-as ao fator de sensibilidade e ao fator de impacto relacionado ao componente socioambiental, conforme apresentado no Quadro II.7-1.

**Quadro II.7-1 - Medidas mitigadoras para as atividades envolvidas na atividade produção e escoamento dos Campo de Golfinho e Canapu.**

Fatores de Sensibilidade	Fatores de Impacto	Medida Indicada	Fase de Adoção	Caráter	Eficácia
Aspectos Socioeconômicos	Geração de expectativas	Tanto no caso do impacto apresentar uma natureza positiva como negativa, é importante que se desenvolva e implemente um Programa de Comunicação Social para atender à necessidade de esclarecimento das populações de um modo geral, informando sobre as características do empreendimento, suas relações com as Prefeituras da área de influência e suas demandas em relação a mão-de-obra e serviços.	Antes e durante a atividade	Preventivo	Moderada
	Atração de população	Através do Programa de Comunicação Social, divulgando o aproveitamento da mão-de-obra já existente no local, minimizando o fluxo migratório excessivo para a área.	Antes e durante a atividade	Corretiva	Moderada
	Atração de novos empreendimentos	Recomenda-se a adoção de política de apoio à atração de novos empreendimentos, levadas a efeito pelo poder público, especialmente lançando-se mão de política de incentivos estaduais, vem se somar ao efeito atrator exercido pela atividade de E&P. Vislumbra-se além das ações que decorrem naturalmente da PETROBRAS, ações que podem ser empreendidas pelo poder público.	Antes e durante a atividade	Potencializadora	Moderada
	Demanda por bens e serviços	Recomenda-se que seja dada prioridade à contratação de mão-de-obra local, bem como à compra de produtos e à contratação de serviços nos municípios da área de influência.	Durante a atividade	Potencializadora	Moderada
	Geração e manutenção de empregos	Recomenda-se a contratação de serviços e a compra de produtos no estado, na região e nos municípios da área de influência de maneira a contribuir para a geração, direta e indireta, de postos de trabalho e a redução do número de desemprego.	Antes e durante a atividade	Potencializadora	Moderada
	Fortalecimento da indústria petrolífera e naval	Recomenda-se priorizar a aquisição de equipamentos originários de indústrias petrolíferas e navais nacionais, bem como os reparos e manutenções nos equipamentos e embarcações no Brasil, contribuindo para o contínuo fortalecimento destes segmentos industriais do país.	Durante a atividade	Potencializadora	Moderada
	Dinamização da economia	Recomenda-se que seja dada prioridade à contratação de mão-de-obra local, bem como à compra de produtos e à contratação de serviços nos municípios da área de influência do empreendimento.	Durante a atividade	Potencializadora	Moderada

(continua)

Quadro II.7-1 (continuação)

Fatores de Sensibilidade	Fatores de Impacto	Medida Indicada	Fase de Adoção	Caráter	Eficácia
Aspectos Socioeconômicos	Intensificação das desigualdades regionais	Não existem medidas para este impacto, uma vez que o posicionamento de cada município em relação à linha de costa se trata de uma questão geográfica, associado a uma questão legal referente à distribuição dos <i>royalties</i> .	-	Compensatórias	-
	Incremento de óleo e gás na matriz energética do Espírito Santo	Recomenda-se a implementação da rede de distribuição do mesmo às diversas regiões do estado e para fora dele (a produção de Golfinho é maior do que a demanda do ES, no caso do GLP), bem como pelos municípios e o Estado, através de ações que facilitem o acesso da população e dos empreendedores a este recurso e estimulem o seu uso.	Durante a atividade	Potencializadora	Elevada
	Transformação do perfil produtivo do Espírito Santo	Recomenda-se a participação governamental nas principais decisões deste setor, orientando e direcionando, por exemplo, a escolha dos locais das bases operacionais da empresa, como a futura sede da UN-ES, os futuros portos de <i>supply</i> , o parque de tubos e outras instalações, de forma que sejam evitados conflitos com outras atividades e mesmo com os interesses de crescimento ou preservação ambiental dos municípios aonde estas instalações vierem a se implantar.	Durante a atividade	Potencializadora	Moderada
	Geração de tributos	É recomendável a compra de produtos e a contratação de serviços nos municípios da área de influência do empreendimento, acarretando no pagamento de tributos de diversas ordens, seja ICMS, ISS, IPI, dentre outros.	Antes e durante a atividade	Potencializadora	Moderada
	Geração e distribuição de <i>royalties</i>	Estimular a sociedade a exigir do poder público a implementação de administração comunitária de forma a fiscalizar as Prefeituras locais na aplicação dos recursos financeiros arrecadados pelos <i>royalties</i> e impostos em infraestrutura, serviços básicos e projetos sociais. Acrescente-se ainda que o Projeto de Comunicação Social, na medida em que esclarece à população, contribui para informar o cidadão, qualificando-o para participar nos espaços de decisão para a gestão de interesses coletivos.	Durante a atividade	Potencializadora	Moderada
	Interferência na atividade pesqueira	Implementação do Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental, com objetivos de mitigar as interações geradas entre as atividades pesqueiras e petrolíferas na área onde se insere o empreendimento.	Antes e durante a atividade	Preventiva	Moderada

(continua)

Quadro II.7-1 (continuação)

Fatores de Sensibilidade	Fatores de Impacto	Medida Indicada	Fase de Adoção	Caráter	Eficácia
Aspectos Socioeconômicos	Demanda de áreas para disposição final de resíduos	Recomenda-se o atendimento ao preconizado nos procedimentos constantes no Plano Diretor de Resíduos da UN-ES, onde se encontra estabelecida a necessidade de minimizar, reciclar e reutilizar ao máximo os resíduos resultantes das atividades petrolíferas, minimizando a necessidade de novas áreas para disposição de resíduos.	Durante a atividade	Preventiva	Elevada
	Problemas de saúde ocupacional	Recomenda-se o atendimento às normas reguladoras do Ministério do Trabalho, as quais incluem treinamentos e capacitação nas atividades correlatas aos seus empreendimentos, bem como a realização de exames periódicos e a adoção das medidas relativas à manutenção de uma boa convivência a bordo.	Durante a atividade	Preventiva e Corretiva	Elevada
	Sobrecarga das estradas de acesso aos portos <i>supply</i>	Recomenda-se a implantação de um controle de itinerários dos veículos de acesso ao porto, bem como uma sinalização adequada, especialmente em locais de maior fluxo de veículos e nos acessos mais utilizados pelos veículos de carga. O Poder Público deverá ainda executar obras de melhorias nas vias de maior utilização, além de promover regularmente a manutenção das mesmas.	Durante a atividade	Preventiva	Elevada
	Risco de acidentes com trabalhadores, embarcações e aeronaves	Recomenda-se ao atendimento das normas do Ministério do Trabalho, incorporando ao seu escopo, a implementação do Projeto de Treinamento dos Trabalhadores, de maneira a capacitar os trabalhadores para as questões de segurança e meio ambiente.	Durante a atividade	Preventiva	Moderada

(continua)

Quadro II.7-1 (continuação)

Fatores de Sensibilidade	Fatores de Impacto	Medida Indicada	Fase de Adoção	Caráter	Eficácia
Aspectos Socioeconômicos	Contaminação ambiental por derrame acidental de óleo	<p>Recomenda-se a aplicação das normas de segurança e proceder aos devidos treinamentos dos operadores embarcados, para que em situações de emergência seja preservada a integridade e estabilidade das unidades marítimas, além de preservar também as vidas humanas. Implementar o Plano de Gerenciamento de Riscos para a unidade FPSO, bem como utilizar-se do Plano de Emergência Individual e de Contingência permanentemente atualizados e respaldados por um treinamento contínuo das instituições e recursos humanos. Implementar sistemas de controle e manutenção dos equipamentos e operações que ofereçam riscos de derrames acidentais de óleo nas unidades, garantindo uma permanente avaliação de suas condições de funcionamento e segurança.</p> <p>Recomenda-se também que no caso das medidas mitigadoras preventivas não sejam suficientes para evitar a propagação das plumas de dispersão de óleo, deve ser prevista a adoção de medidas compensatórias para os eventuais danos ambientais causados aos ecossistemas atingidos, além de priorizar a imediata limpeza dos mesmos. Envolvem ainda, como medidas previstas para o meio antrópico, indenizações e apoio específico à comunidade pesqueira eventualmente atingida, além do ressarcimento dos eventuais prejuízos do setor ligado ao turismo, entre outros. Outras medidas compensatórias poderão ser previstas após avaliação da extensão dos prejuízos, bem como em função daqueles provocados ao meio socioambiental.</p>	Durante a atividade	Preventiva, Corretiva e Compensatória	Elevada

(continua)

Quadro II.7-1 (continuação)

Fatores de Sensibilidade	Fatores de Impacto	Medida Indicada	Fase de Adoção	Caráter	Eficácia
Qualidade da Água	Interferência no ambiente marinho pelo lançamento da água de produção	Recomenda-se o controle contínuo do teor de óleos e graxas e da temperatura do efluente final, através de sensores automáticos que interrompam o descarte no caso dos limites estabelecidos serem ultrapassados, de forma a garantir a eficiência do sistema. Associado a esta medida deverá ser implementado o Projeto de Monitoramento Ambiental do efluente a ser lançado. Os procedimentos de tratamento e controle dos efluentes líquidos oleosos fazem parte do "Programa de Gerenciamento de Efluentes Líquidos" e Projeto de Monitoramento Ambiental.	Durante a atividade	Preventiva e Corretiva	Elevada
	Interferência no ambiente marinho por descarte de efluentes e resíduos orgânicos	Recomenda-se que a planta de tratamento do esgoto sanitário seja mantida nos padrões estabelecidos pela IMO/MARPOL. Implementar no Programa de Monitoramento um controle permanente da água de resfriamento e das águas oleosas recolhidas nas unidades, garantindo que os sistemas de tratamento do FPSO estejam em conformidade com a CONAMA 357/05.	Durante a atividade	Preventiva	Moderada
	Interferência no ambiente marinho por acidentes na movimentação de cargas	Recomenda-se a implementação do Treinamento dos Trabalhadores a fim de se evitar ou minimizar a ocorrência de acidentes, bem como uma efetiva manutenção da frota de embarcações <i>supply</i> e dos equipamentos de transferência de insumos pelas empresas contratadas, garantindo uma permanente avaliação de suas condições de funcionamento e segurança. Recomenda-se ainda, como medida corretiva, na ocorrência de derramamento de óleo diesel de maiores proporções, a partir da unidade de produção ou dos barcos <i>supply</i> , que a empresa adote métodos físicos, químicos e/ou biológicos para conter e recuperar o volume derramado, antes que a mancha de óleo atinja áreas críticas em termos de valor ecológico e socioeconômico.	Durante a atividade	Preventiva e Corretiva	Elevada

(continua)

Quadro II.7-1 (continuação)

Fatores de Sensibilidade	Fatores de Impacto	Medida Indicada	Fase de Adoção	Caráter	Eficácia
Qualidade da Água	Contaminação ambiental por vazamento de gás	Recomenda-se a implementação do Plano de Gerenciamento de Riscos, bem como utilizar-se do Plano de Emergência Individual e de Contingência permanentemente atualizados e respaldados por um treinamento contínuo das instituições e recursos humanos. Implementar sistemas de controle e manutenção dos equipamentos e operações que ofereçam riscos de acidentais, garantindo uma permanente avaliação de suas condições de funcionamento e segurança.	Durante a atividade	Preventiva	Elevada
	Migração de óleo entre as formações na cabeça do poço	Implementar o Projeto de Desativação, conforme legislação específica, de maneira a garantir a não contaminação da água por óleo podendo levar a alterações na qualidade das águas, e dos sedimentos, e a interferências negativas com os seres vivos.	Após o descomissionamento	Preventiva	Alta
Comunidade Planctônica	Interferência no ambiente marinho pelo lançamento da água de produção	Recomenda-se o controle contínuo do teor de óleos e graxas e da temperatura do efluente final, através de sensores automáticos que interrompam o descarte no caso dos limites estabelecidos serem ultrapassados, de forma a garantir a eficiência do sistema. Associado a esta medida deverá ser implementado o Projeto de Monitoramento Ambiental do efluente a ser lançado. Os procedimentos de tratamento e controle dos efluentes líquidos oleosos fazem parte do "Programa de Gerenciamento de Efluentes Líquidos" e Projeto de Monitoramento Ambiental.	Durante a atividade	Preventiva e Corretiva	Alta
Comunidade Nectônica	Atração e desenvolvimento de organismos marinhos	Recomenda-se não interferir no processo de incrustação da comunidade bentônica, pois as mesmas permitem a atração de diversas populações de peixes, moluscos e crustáceos. Manter a área de segurança da pesca no entorno das unidades e no fundo submarino, de maneira a permitir oportunidades de se criarem Área Marinha de Proteção (AMP) e, com isso, promover a conservação de estoques.	Durante a atividade	Potencializadora	Moderada

(continua)



Quadro II.7-1 (continuação)

Fatores de Sensibilidade	Fatores de Impacto	Medida Indicada	Fase de Adoção	Caráter	Eficácia
Comunidade Nectônica	Interferência na comunidade nectônica pela geração de ruído e luminosidade	Considerando a grande extensão das áreas para evasão de organismos aquáticos que possam ser perturbados pelo ruído e luminosidade das atividades de rotina das unidades, não se prevê medidas direcionadas para este impacto.	-	-	-
Qualidade do Sedimento	Ressuspensão de sedimentos do fundo oceânico	Não existem medidas direcionadas para este impacto, considerando a uniformidade tecnológica aplicada à ancoragem de unidades <i>offshore</i> , instalação e recolhimento de linhas de óleo e gás e estruturas submersas, bem como a elevada profundidade onde será efetuada a atividade e o baixo hidrodinamismo local.	-	-	-
Comunidade Bentônica	Interferência na comunidade bentônica	Não existem medidas direcionadas para este impacto, uma vez que as comunidades bentônicas costumam se reestruturar em pouco tempo.	-	-	-
	Desenvolvimento de comunidades biológicas incrustantes	Recomenda-se não interferir no processo de incrustação da comunidade bentônica nas estruturas das unidades (linhas flexíveis e FPSO) permitindo, assim, que o desenvolvimento desses organismos (plantas e animais) venha aumentar a diversidade local e atrair outras populações de peixes, moluscos e crustáceos.	Durante a atividade	Potencializadora	Moderada

(continua)

Quadro II.7-1 (conclusão)

Fatores de Sensibilidade	Fatores de Impacto	Medida Indicada	Fase de Adoção	Caráter	Eficácia
Qualidade da Água e Comunidade Biótica (Plâncton, Necton e Bentos)	Contaminação ambiental por derrame acidental de óleo	<p>Recomenda-se a aplicação das normas de segurança e proceder aos devidos treinamentos dos operadores embarcados, para que em situações de emergência seja preservada a integridade e estabilidade das unidades marítimas, além de preservar também as vidas humanas. Implementar o Plano de Gerenciamento de Riscos para a unidade FPSO, bem como utilizar-se do Plano de Emergência Individual e de Contingência permanentemente atualizados e respaldados por um treinamento contínuo das instituições e recursos humanos. Implementar sistemas de controle e manutenção dos equipamentos e operações que ofereçam riscos de derrames acidentais de óleo nas unidades, garantindo uma permanente avaliação de suas condições de funcionamento e segurança.</p> <p>Recomenda-se também que no caso das medidas mitigadoras preventivas não sejam suficientes para evitar a propagação das plumas de dispersão de óleo, deve ser prevista a adoção de medidas compensatórias para os eventuais danos ambientais causados aos ecossistemas atingidos, além de priorizar a imediata limpeza dos mesmos. Envolvem ainda, como medidas previstas para o meio antrópico, indenizações e apoio específico à comunidade pesqueira eventualmente atingida, além do ressarcimento dos eventuais prejuízos do setor ligado ao turismo entre outros. Outras medidas compensatórias poderão ser previstas após avaliação da extensão dos prejuízos, bem como em função daqueles provocados ao meio socioambiental.</p>	Durante a atividade	Preventiva e Compensatória	Elevada
Qualidade do Ar	Alteração na qualidade do ar	<p>Recomenda-se a manutenção e operação adequada do flare e demais equipamentos com potencial para geração de emissões atmosféricas. Os procedimentos de gerenciamento das emissões atmosféricas fazem parte do "Programa de Gerenciamento de Emissões Atmosféricas", contido no Projeto de Controle da Poluição.</p>	Durante a atividade	Preventiva	Alta

## II.7.2 – Projetos de controle e monitoramento

A Atividade de Ampliação do Sistema de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Campo de Golfinho (Módulo II), Bacia do Espírito Santo, incluindo o Campo de Canapu, a ser realizada pela PETROBRAS é potencialmente impactante, sendo que tais impactos refletem principalmente nos Fatores de Sensibilidade, dentre os quais destacamos os aspectos socioeconômicos, qualidade da água, comunidade biótica (planctônica, nectônica e bentônica), qualidade do sedimento e qualidade do ar, a partir dos quais foram definidas medidas mitigadoras para serem incorporadas em programas e implementadas nas fase de pós-licença, subseqüentes desta atividade. Nestes programas estão indicadas estratégias de ação, objetivos a alcançar em termos de mitigação, o alvo das ações a serem empreendidas, o executor e demais intervenientes. Os programas ambientais descritos neste capítulo são abaixo relacionados:

- **II.7.1 Projeto de Monitoramento Ambiental:** visa fornecer subsídio para avaliar a evolução das potenciais alterações sócio-ambientais na área de influência do empreendimento, acompanhando e quantificando, através de técnicas de amostragem os indicadores ambientais, buscando, sempre que possível, mitigar os efeitos deletérios dessa operação;
- **II.7.2 Projeto de Controle da Poluição:** inserido num contexto continuado na área de influência do empreendimento, pretende gerenciar de maneira a minimizar os impactos provenientes da geração de efluentes líquidos e resíduos sólidos da unidade de produção e unidades de lançamento de linhas que atuam na fase de instalação;
- **II.7.3 Projeto de Comunicação Social:** inserido num contexto continuado na área de influência do empreendimento, compreende a divulgação do empreendimento, os impactos a ele relacionados e as ações a serem tomadas em função de cada impacto;

- 
- **II.7.4 Projeto de Educação Ambiental:** inserido num contexto continuado na área de influência do empreendimento, desenvolve entre os participantes, conhecimentos que possibilitem a prática de ações que resultem em atitudes individuais e coletivas de preservação e respeito ao meio ambiente;
  
  - **II.7.5 Projeto de Treinamento dos Trabalhadores:** inserido num contexto continuado na área de influência do empreendimento, atua sobre a mão-de-obra da unidade de produção e das embarcações lançadoras de linhas da fase de instalação, abordando o potencial poluidor da atividade e a melhor forma de desenvolvê-la; e
  
  - **II.7.6 Projeto de Desativação da Atividade:** objetiva garantir que a retirada da unidade de produção e o abandono dos poços sejam realizados de forma adequada e sem prejuízos ao meio.

## **II.7.1 – PROJETO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL**

### **II.7.1.1 – Justificativa**

Considerando principalmente a identificação e avaliação dos impactos ambientais referentes aos meios físico-químico e biótico, na área de influência da atividade de Ampliação do Sistema de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Campo de Golfinho (Módulo II), Bacia do Espírito Santo, incluindo o Campo de Canapu, tal atividade revelou-se potencialmente impactante, com magnitude variando entre baixa a alta. Embora estes impactos sejam considerados potenciais (exceto os socioeconômicos), considera-se de extrema relevância que sejam implementados Programas de Monitoramento de forma a caracterizar não só o *background* dos indicadores ambientais da área de influência, mas com a perpetuação destes, obter uma base de informações dos bioindicadores em campanhas futuras, bem como no acompanhamento das condições ambientais normais e durante improváveis situações de emergência e acidente. Portanto, os dados obtidos antes, durante e após a atividade deverão subsidiar a avaliação dos impactos decorrentes desta, possibilitando assim controlar e minimizar as alterações ambientais. Acrescido a isto, ressalta-se a importância científica, devido a escassez de informações de longo prazo específicas sobre a qualidade da água, substrato marinho e biota.

Para este Projeto, em processo de licenciamento, foi mantida a estrutura do Projeto de Monitoramento Ambiental do Módulo I, sendo também incorporadas as solicitações encaminhadas pela CGPEG/IBAMA, mediante seus Pareceres Técnicos para a sua aprovação. Assim estão sendo apresentadas a estratégia amostral, conforme apresentado no Projeto do Módulo I (PETROBRAS/Cepemar, 2005) e implementadas no Relatório da 1ª campanha de monitoramento ambiental (campanha pré-operacional) no entorno da área onde está instalada a unidade FPSO Capixaba (PETROBRAS/Cepemar, 2006), assim como a frequência e duração do programa, a malha amostral, os parâmetros, as metodologias de coleta, preservação e de análise. Desta forma, tem-se o objetivo de procurar unificar os procedimentos de monitoramento ambiental, visando a obtenção de

dados científicos potencialmente comparáveis entre os diversos campos na mesma bacia sedimentar.

Justifica-se a não inclusão de amostragem de sedimento neste projeto, considerando que os projetos do Módulo I e do TLD do FPSO Seillean já contemplaram a caracterização de sedimento. A localização do Seillean, onde se executou a malha de amostragem de sedimento, foi praticamente a mesma que será ocupada pelo FPSO Cidade de Vitória (PETROBRAS/Cepemar 2006). Adicionalmente, ressaltamos que já foram realizadas coletas de sedimento em duas campanhas para o Módulo I e duas campanhas para o FPSO Seillean, sendo previstas ainda mais uma campanha de sedimento para o Seillean e outra para o Módulo I.

Justifica-se a não inclusão de campanhas pré-operacionais para o Módulo II de Golfinho e Canapu, considerando os seguintes aspectos:

- 1) Que o propósito de campanhas pré-operacionais é permitir a caracterização do *background* regional, antes da instalação/operação de qualquer empreendimento *offshore*, para posterior comparação e avaliação dos resultados com campanhas de monitoramento subseqüentes;
- 2) Assim, serão utilizados para este *baseline* ambiental, os resultados das campanhas pré-operacionais relativos aos empreendimentos FPSO Capixaba (Módulo I) e FPSO Seillean como dados para comparação e avaliação do potencial impacto do lançamento de efluentes no entorno da unidade, restringindo-se a monitorar o compartimento água (físico e biótico) e
- 3) Conforme anteriormente apresentado, pela proximidade entre as UEPs e similaridade do corpo receptor na região oceanográfica em questão.

Este Projeto de Monitoramento Ambiental foi elaborado obedecendo às diretrizes gerais definidas pelo Termo de Referência ELPN/IBAMA (atual CGPEG/IBAMA) Nº 004/06, baseado em especificações técnicas desenvolvidas pela equipe do CENPES que estão sendo realizadas em outros campos e unidades da PETROBRAS.

## II.7.1.2 - Objetivos

### Geral

O presente programa terá como objetivo principal identificar e avaliar os possíveis efeitos no meio ambiente oriundos da atividade de produção de hidrocarbonetos a partir da unidade FPSO Cidade de Vitória.

### Específicos

- 1- Monitorar as características físicas e químicas da água do mar;
- 2- Monitorar as variações quali-quantitativas das comunidades planctônicas com relação à sua distribuição espacial e temporal;
- 3- Monitorar as variações quali-quantitativas das comunidades nectônicas (ictiofauna) com relação a sua distribuição espacial e temporal;
- 4- Caracterizar através de ensaios físicos, químicos e ecotoxicológicos (com os organismos-teste *Mysidopsis juniae* e *Lytechinus variegatus*), a água produzida e o óleo;
- 5- Realizar uma modelagem específica para simular o descolamento da dispersão da pluma de água de produção após o seu lançamento pelo FPSO Cidade de Vitória.

## II.7.1.3 - Metas

Para alcançar os objetivos propostos ao longo do monitoramento, foram adotadas as seguintes metas:

- 1- Efetuar 2 (duas) campanhas oceanográficas por ano, durante toda a vida útil do empreendimento, para coleta de água do mar e biota, para análise de diversos parâmetros ambientais, de modo a atender aos objetivos específicos 1 a 3.
- 2- Efetuar 1 (uma) coleta e análise da água de produção (após o início da sua geração) e do óleo produzido (após o início da operação).

3- Efetuar a coleta e análise da água de produção sempre que ocorrerem mudanças na formulação do sistema de injeção química;

4- Realizar uma modelagem específica para simular o descolamento da pluma de água de produção (após sua geração) lançada pelo FPSO Cidade de Vitória.

#### **II.7.1.4 – Indicadores de Implementação das Metas**

Os indicadores devem refletir o cumprimento das metas, e diante de sua observação contínua, o andamento do projeto.

Apresentamos a seguir os indicadores de implementação das metas para este projeto de monitoramento (Quadro II.7.1-1).

**Quadro II.7.1-1 - Indicadores de implementação das metas para o empreendimento.**

<b>Indicadores de Implementação das Metas</b>	<b>Metas</b>
Número de campanhas oceanográficas realizadas por ano	Efetuar 2 (duas) campanhas oceanográficas por ano, durante toda a vida útil do empreendimento, para coleta de água do mar e biota, para análise de diversos parâmetros ambientais, de modo a atender aos objetivos específicos 1 a 3.
Número de coletas e análises realizadas na água produzida e óleo	Efetuar 1 (uma) coleta e análise da água de produção (após o início da sua geração) e do óleo produzido (após o início da operação).
Número de coletas e análises realizadas na água produzida versus nº de modificações no tipo e quantidade dos produtos químicos injetados na planta de processo	Efetuar a coleta e análise da água de produção sempre que ocorrerem mudanças na formulação do sistema de injeção química
Número de modelagens do	Realizar uma modelagem específica para



<b>Indicadores de Implementação das Metas</b>	<b>Metas</b>
deslocamento da pluma de água de produção efetuadas após o início de seu lançamento.	simular o descolamento da pluma de água de produção (após sua geração) lançada pelo FPSO Cidade de Vitória.

### **II.7.1.5 - Público-Alvo**

- O empreendedor e instituições científicas interessadas em ampliar o conhecimento acerca do ecossistema na Área de Influência e da qualidade da água.
- Colônias e Associações de pescadores e pescadores atuantes na região.
- IBAMA, com destaque para os órgão e departamentos que mantêm programas ligados à proteção da fauna marinha e qualidade ambiental.

### **II.7.1.6 - Metodologia**

O Projeto de Monitoramento Ambiental da unidade FPSO Cidade de Vitória deverá se iniciar após obtenção da Licença de Operação, sendo composto por campanhas semestrais, nos períodos de inverno e verão.

Sendo assim, ao longo de todo o desenvolvimento deste campo prevê-se a realização de 26 (vinte e seis) campanhas até o final das operações (em 2019).

Cabe salientar que, como todo programa de monitoramento, a estratégia amostral, bem como os indicadores ambientais, deverão estar sendo avaliados com relação a sua eficácia e mudanças poderão ser sugeridas.

**Tabela II.7.1-1 - Cronograma do Programa de Monitoramento Ambiental da atividade de produção de hidrocarbonetos dos Campos de Golfinho (Módulo II) e Canapu.**

Ano/Campanhas I = Inverno / V = Verão	Monitoramento Ambiental FPSO Cidade de Vitória		Operação			
	Ano 1		Ano ...		Ano n (2019)	
	I	V	I	V	I	V
Caracterização físico-química da água do mar	x	x	x	x	x	x
Monitoramento das comunidades planctônicas e nectônicas	x	x	x	x	x	x
Caracterização física, química e ecotoxicológica da água/óleo produzido	x					

Com relação à água e ao óleo produzidos no FPSO Cidade de Vitória, a caracterização físico-químicas e ecotoxicológica serão realizadas a partir de uma coleta no primeiro ano de operação, não havendo necessidade de sua manutenção periódica, uma vez que não se esperam alterações significativas na qualidade dos mesmos. Novos testes de toxicidade e caracterização físico-química da água produzida deverão ser realizados e encaminhados à CGPEG/IBAMA, sempre que ocorrerem mudanças na formulação do sistema de injeção química.

#### **II.7.1.6.1 - Estratégia Amostral**

O principal critério levado em conta para se definir a alocação dos pontos amostrais para água foi o sentido da corrente superficial preferencial na região.

Conforme informado anteriormente, como o FPSO Cidade de Vitória ainda não entrou em operação, não se encontram disponíveis as informações necessárias para se rodar uma modelagem específica para o descarte de água e óleo de produção para esta unidade. Entretanto, considerando as características oceânicas da área, a proximidade entre os Módulos I e II (FPSO Capixaba e FPSO Cidade do Rio de Janeiro, respectivamente) e as similaridades da condição de lançamento deste efluente, espera-se que os resultados a serem obtidos com a modelagem para o FPSO Cidade de Vitória sejam similares aos obtidos para o FPSO Capixaba.

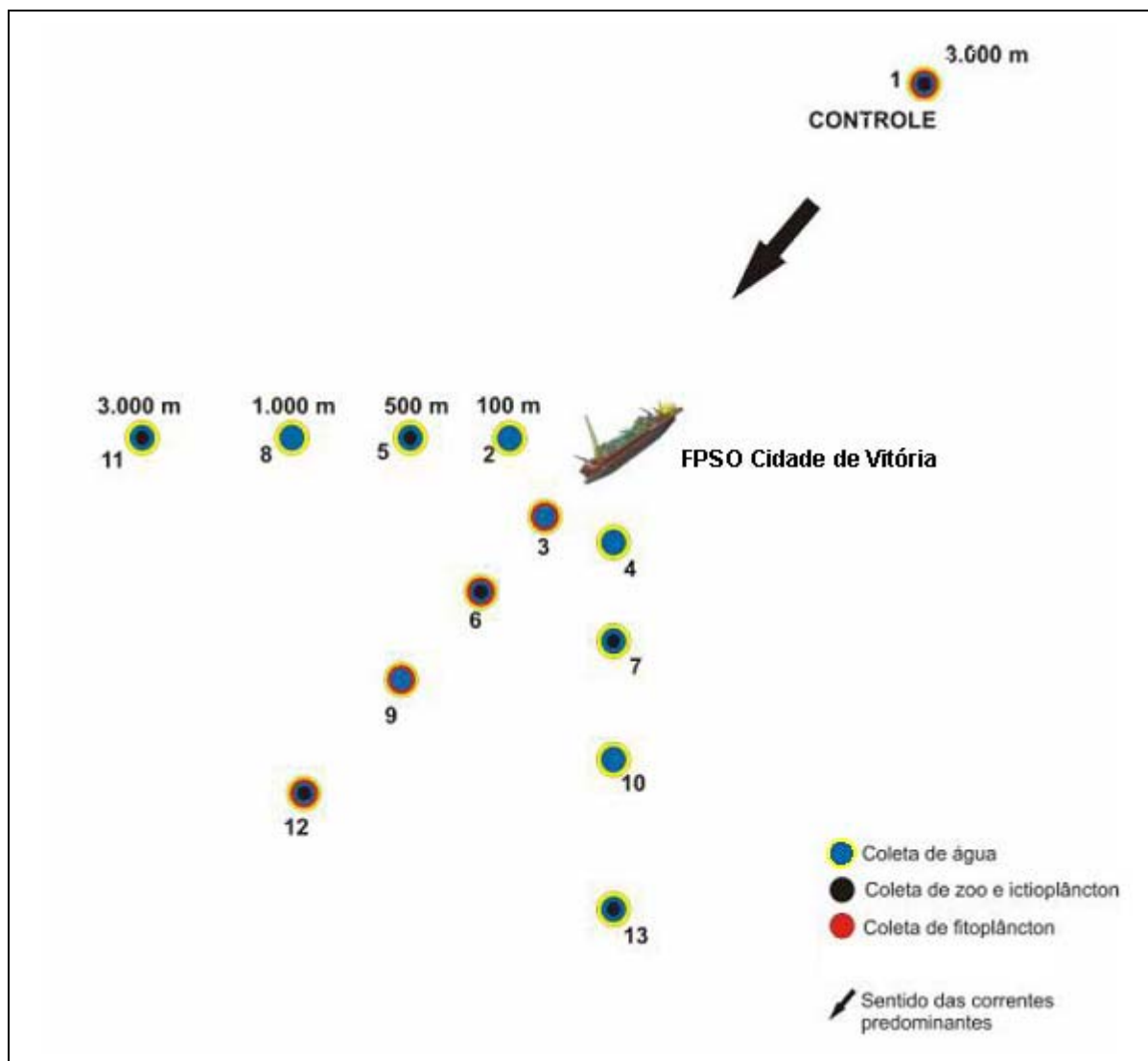
Conforme os resultados apresentados para o entorno do FPSO Capixaba, o óleo presente na água produzida sofre uma diluição inicial maior que 2.000 vezes, a aproximadamente 100 metros de distância do FPSO Capixaba. Portanto, a maior concentração esperada para o campo próximo corresponde a aproximadamente 0,0081 mg/L no verão e 0,0067 mg/L no inverno. Após 24 horas de simulação, o maior diâmetro da pluma foi de, aproximadamente, 1.000 m nos períodos de verão e de inverno (PETROBRAS/Cepemar, 2006).

Reiteramos que é uma meta deste projeto rodar uma modelagem específica para simular o descolamento da pluma de água e óleo de produção do FPSO Cidade de Vitória. Após a obtenção destes resultados, caso necessário, a malha amostral (horizontal/vertical) deste projeto poderá ser ajustada. Para tanto, será solicitada uma anuência a essa CGPEG/IBAMA, devendo ser explicitado o motivo do eventual ajuste.

Buscando cobrir pequenas variações no sentido de deslocamento da pluma de lançamento de água e óleo de produção e acompanhar o formato em “leque” normalmente evidenciado, as estações de amostragem foram dispostas de forma a aumentar a distância entre si, à medida que se afastam do FPSO Cidade de Vitória.

Considerando que predomina na região a Corrente do Brasil, que apresenta freqüentemente um deslocamento no sentido do quadrante norte para sul será estabelecida inicialmente a seguinte malha amostral:

As amostras de água serão coletadas em 13 (treze) estações, sendo uma controle, distando 3.000 m a montante da futura locação do FPSO e as outras 12 estações serão posicionadas a uma distância de 100, 500, 1.000 e 3.000 m, a jusante (Figura II.7.1-1).



**Figura II.7.1-1-** Desenho esquemático da malha amostral a ser coberta no entorno do FPSO Cidade de Vitória.

Nestas estações serão registrados dados físicos (condutividade, temperatura, salinidade e densidade) até 200m com um perfilador CTD, As profundidades utilizadas nas coletas das amostras de hidroquímica e fitoplâncton serão: superfície, 50% acima da termoclina, termoclina, 50% abaixo da termoclina, a 50, 100, 150 e 200 m. Nas estações centrais será coletada água também nas profundidades de 10, 20, 30 e 40 m.

As amostras da ictiofauna serão obtidas por pesca de espinhel, a ser realizada a montante e a jusante da unidade de produção com relação às correntes predominantes.

## II.7.1.6.2 - Procedimentos de Coleta e Análise

### 1. Qualidade da água

As amostras de água deverão ser obtidas com uma garrafa de Niskin (revestida com *teflon*) em cada ponto amostral e profundidades definidas no item 6.1, “Estratégia Amostral”. A exceção refere-se às amostras para análises de contaminantes orgânicos (hidrocarbonetos e fenóis), devendo estas amostras serem realizadas com garrafa do tipo Go-Flo<sup>®</sup> revestida com teflon.

O Quadro II.7.1-2 apresenta a compilação de todos os parâmetros a serem avaliados de forma a se promover a caracterização e o monitoramento da qualidade d’água. Constam também neste quadro as metodologias para coleta de dados e/ou amostras, preservação de amostras, além das metodologias analíticas e os limites de detecção para os parâmetros pertinentes.

**Quadro II.7.1-2 - Compilação dos parâmetros, metodologias de coleta e preservação, metodologias analíticas e limites de detecção para o compartimento água.**

Parâmetros	Metodologia de Coleta e Preservação	Metodologia Analítica	Limite de Detecção
Temperatura*	CTD (perfilagem contínua) até 200m de profundidade	-	-
Salinidade*	CTD (perfilagem contínua) até 200m de profundidade	-	-
Condutividade*	CTD (perfilagem contínua)	-	-
Transparência*	Disco de Secchi	-	-
Parâmetros	Metodologia de Coleta e Preservação	Metodologia Analítica	Limite de Detecção
PH*	Niskin (primeira amostrada drenada)	Sensor multiparâmetro	-
Oxigênio Dissolvido*	Niskin (primeira amostrada drenada)	Sensor multiparâmetro	-
Fosfato	Niskin (1L – congelamento)	Ortofosfato - método fosfomolibídico e Fosfato total – digestão em meio ácido e análise pelo método anterior (Grasshoff et al., 1983)	Estimado a partir do desvio padrão do branco e do fator de calibração
Nitrito	Niskin (1L – congelamento)	Método da diazotação (Grasshoff et al., 1983)	Estimado a partir do desvio padrão e do fator de calibração
Nitrato	Niskin (1L – congelamento)	Redução em coluna de Cd-Cu seguido de diazotação (Grasshoff et al., 1983)	Estimado a partir do desvio padrão e do fator de calibração
Silicato	Niskin (1L – congelamento)	Método silicomolibídico (Grasshoff et al., 1983).	Estimado a partir do desvio padrão e do

Parâmetros	Metodologia de Coleta e Preservação	Metodologia Analítica	Limite de Detecção
			fator de calibração
<b>Material particulado em suspensão – MPS**</b>	Niskin (2L; filtração em fibra de vidro 0,45 µm e filtros armazenados na geladeira)	Método gravimétrico	-
<b>Carbono orgânico dissolvido – COD**</b>	Filtrado obtido após a filtração do MPS acidificado com ácido fosfórico (armazenados na geladeira)	Filtrado novamente acidificado e submetido à oxidação catalítica em alta temperatura	-
<b>Carbono orgânico Particulado – COP**</b>	Mesmos filtros utilizados no MPS	Filtros acidificados e oxidados através de combustão	-
<b>HPA's – 16 prioritários</b>	Go-Flo (1,7 L) (preservação em geladeira)	EPA – 8270C (CG-EM)	2ng.L-1
<b>n-alcenos</b>		EPA - 8015 (CG-FID)	48ng.L-1
<b>Sulfetos</b>	Niskin (preservação com acetato de zinco e conservação em geladeira)	Standard Methods nº 4500	0,01 mg/l
<b>Fenóis</b>	Go-Flo (preservação com ácido sulfúrico e conservação em geladeira)	método SMWWE com separação de troca iônica	1µg/l
<b>Clorofila-a**</b>	Niskin (2 – 4 L; filtração em membranas de celulose 0,45 µm e filtros congelados)	Extração acetona 90%, uso de espectrofotômetro	0,02 µg.L-1

\* Análises ou medições que devem ser feitas a bordo. \*\* Filtração deve ser realizada a bordo.

## 2. Qualidade do óleo e da água de produção

No momento que o FPSO Cidade de Vitória entrar em operação, as amostras de água de produção deverão ser coletadas em um local de maior energia, com regime turbulento, preferencialmente em trecho vertical (Ex. saída do hidrociclone), garantindo com isso maior homogeneidade das amostras. O óleo deverá ser coletado em lote, tanque ou linha no FPSO.

Apresenta-se a seguir a metodologia de coleta de amostras para as análises físico-químicas e ecotoxicológicas que deverão ser implementadas.

Os frascos a serem utilizados na amostragem da água de produção deverão ser limpos de acordo com os seguintes procedimentos:

1) Lavagem comum com solvente para eliminar interferentes orgânicos:

a) esvaziar o frasco;

b) lavar e escovar o frasco e a tampa com detergente neutro, e escovar o frasco internamente;

- c) enxaguar o frasco e a tampa três vezes com água de torneira;
- d) garantir que não ficou resíduo de detergente no frasco de amostragem;
- e) enxaguar o frasco e a tampa três vezes com água destilada e/ou deionizada;
- f) deixar os frascos e as tampas invertidas até secar;
- g) rinçar com acetona e após com clorofórmio.

2) Lavagem ácida:

- a) Colocar ácido nítrico (1:1) até metade do frasco, agitar, esvaziar e enxaguar pelo menos cinco vezes com água destilada e/ou deionizada.

A coleta de óleo referente à caracterização físico-química e ecotoxicológica será efetuada utilizando 1 frasco âmbar novo (nunca usado) de 1L (um litro) com batoque e tampa de rosca.

Quanto à identificação dos frascos de amostras, esta deverá apresentar as informações abaixo, com ênfase ao parâmetro a ser analisado no laboratório (Ex: Fenóis, BTEX, metais, etc.) e a forma que a amostra foi preservada. As etiquetas devem ser protegidas por plástico, escritas com caneta esferográfica ou lápis, de forma a garantir a sua integridade e evitar manchas. Segue abaixo um exemplo do modelo de etiqueta que deverá ser utilizado (Quadro II.7.1-3):

**Quadro II.7.1-3 - Modelo de etiqueta para a caracterização da água e óleo de produção.**

Data de amostragem:		Hora:	
Tipo da Amostra (óleo ou água):			
Análise:		Preservação:	
Origem:		Ponto de coleta (lote ou tanque ou linha):	
Diâmetro da linha de tubulação:		Tipo de óleo:	
Responsável:			
Observações:			

Obs.: Nomear as amostras de forma simples e clara.

Em se tratando do ponto para amostragem da água de produção, conforme informado anteriormente, deverá ser escolhido um local de maior energia, em regime turbulento, preferencialmente em trecho vertical (Ex: saída do hidrociclone), garantindo com isso maior homogeneidade das amostras. As



amostras destinadas a este projeto serão do tipo simples, ou seja, coletadas num determinado instante, diretamente nos frascos de armazenamento.

Deve ser levado para o local de amostragem um isopor de tamanho adequado com gelo para acomodação de todas as amostras que necessitem de refrigeração. Os reagentes para preservação já estarão no próprio frasco. Tais frascos só deverão ser abertos no momento da coleta.

Para as análises orgânicas o frasco nunca deve ser enxaguado com a amostra para evitar que haja adesão de material oleoso no interior do frasco, ocasionando falsos resultados. Para as análises de THP, fenóis e HPA a amostra será a mesma (coletada em 1 litro).

Para a análise de BTEX, os frascos devem estar completamente preenchidos, evitando o aprisionamento de ar (*headspace*). As amostras devem ser mantidas em frascos hermeticamente fechados e acondicionadas na caixa de isopor com gelo. Tal acondicionamento deve ser feito de maneira que não se tenha prejuízo às informações das etiquetas e que se reduza o atrito entre os frascos para que estes não venham a se quebrar.

O Quadro II.7.1-4 apresenta uma compilação dos parâmetros a serem analisados para água de produção e óleo, a metodologia para coleta, preservação e validade das amostras.

**Quadro II.7.1-4** - Compilação dos parâmetros, metodologia de coleta (tipo de frasco e volume), preservação e validade das amostras para análise da água.

Parâmetro	Volume de amostra (ml)	Preservação	Frasco de coleta	Validade	Observação
Toxicidade (Aguda e crônica) usando, respectivamente, <i>Mysidopsis juniae</i> (CETESB, 1992a) e <i>Lytechinus variegatus</i> (CETESB, 1992b)	4000 (até a boca)	refrigerar a 4°C	vidro	2 dias	Limpeza comum dos frascos
Sólidos totais	1000	Refrigerar	vidro	2-7 dias	-
Óleos e Graxas	1000	adicionar HCl ou H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> até pH <2 e refrigerar a 4°C	vidro (boca larga, calibrado)	28 dias	Método gravimétrico. Extração com Hexano e tratamento com sílica
THP (Hidrocarbonetos Totais de Petróleo)	1000	Refrigerar	vidro	28 dias	Importante fornecer os cromatogramas
Fenóis	1000	adicionar H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (1:1) até pH < 2 e refrigerar a	vidro	28 dias	Deixar um espaço de 1 cm do topo do frasco ( <i>Head space</i> )



Parâmetro	Volume de amostra (ml)	Preservação	Frasco de coleta	Validade	Observação
		4°C			
<b>HPAs (Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos)</b>	1000	Refrigerar	vidro	28 dias	Método CG-EM
<b>BTEX (Etilbenzeno e Xilenos)</b>	40 (até a boca)	adicionar HCl (1:1) até pH < 2 e refrigerar	vidro	14 dias	Evitar a formação de bolhas
<b>Metais (Hg, Fe, As, Cd, Pb, Cu, Cr, Ni, V, Zn)</b>	500	adicionar HNO <sub>3</sub> até pH<2	plástico ou vidro	6 meses	Os frascos devem ser rinçados com HNO <sub>3</sub> 1:1.
<b>Oxigênio dissolvido</b>	-	-	<i>In situ</i>	-	-
<b>Salinidade</b>	200	refrigerar a 4°C	plástico ou vidro	14 dias	Os frascos devem ser rinçados com HNO <sub>3</sub> 1:1.
<b>Sulfetos</b>	100	preservar em acetato de zinco (0,5g.), refrigerar a 4°C	plástico ou vidro	14 dias	Evitar a aeração da amostra.
<b>COT (Carbono Orgânico Total)</b>	200	Adicionar HCl, ou H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> , ou H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> a pH <2, refrigerar a 4°C	vidro	28 dias	-

## 2.1 Modelagem computacional

Após disponíveis as informações relativas às características físico-químicas da água e óleo de produção, será realizado um estudo da sua pluma de dispersão, procurando apresentar o campo de diluição gerado para situações oceanográficas críticas por meio de simulações matemáticas. As simulações objetivarão estudar cenários críticos em dois sentidos: quanto à extensão da pluma e quanto ao afundamento da pluma.

O modelo a ser utilizado neste projeto objetiva a simulação da zona de mistura hidrodinâmica e o fornecimento de um sistema de suporte à decisão para descargas poluentes em águas superficiais.

## 3. Organismos Planctônicos

### 3.1 Fitoplâncton

Amostras de água deverão ser coletadas com garrafa de Niskin. Para cada profundidade estabelecida dentro da massa de água tropical, deverão ser

coletadas 2 a 4 L de água e imediatamente fixados com formaldeído a 2% neutralizado com bórax.

Em laboratório, as amostras deverão ser analisadas, seguindo o método de sedimentação (Utermöhl, 1958). A análise do microfitoplâncton deverá ser realizada com identificação em nível de classe, família, gênero ou até espécie, sempre que possível.

Os tipos deverão ser desenhados ou fotografados para que, após possível identificação, as informações possam ser futuramente resgatadas e atualizadas.

### 3.2 Zooplâncton

As coletas serão realizadas através de arrastos horizontais de sub-superfície, dentro da massa de água tropical (AT), utilizando rede cilíndrico-cônica de 200 µm de abertura de malha, com fluxômetro acoplado na boca da rede. Imediatamente após a coleta o material deverá ser fixado e conservado em formaldeído diluído a 4% em água do mar e tamponado.

Em laboratório, os organismos zooplanctônicos deverão ser contados e triados sob microscópio estereoscópico. Na triagem as amostras poderão ser fracionadas com o auxílio de um fracionador (*Folsom Plankton Sample Splitter*). Os organismos deverão ser triados até um limite mínimo de 100 indivíduos (Frontier, 1983) por grupo. Para a triagem de Copepoda deverá ser utilizado o método de subamostras com subamostrador de volume conhecido (10 mL). A identificação dos grupos deverá ser feita sob microscópio estereoscópico e microscópio. Os organismos coletados deverão ser identificados no menor nível taxonômico possível.

### 3.3 Ictioplâncton

Para a coleta de ovos e larvas de peixes as amostragens deverão ser realizadas de preferência ao entardecer. O ictioplâncton deverá ser coletado através de arrastos oblíquos, através da estratégia superfície-termoclina-superfície dentro da massa de água tropical (AT), utilizando rede do tipo bongô, cilíndrico-cônica com abertura de malha de 500 µm e equipada com um depressor

e um fluxômetro para estimar o volume de água filtrada. Após as coletas, imediatamente, as amostras deverão ser fixadas com formaldeído diluído a 4%, preparado com água do mar e tamponado.

Em laboratório, os ovos e larvas de peixes deverão ser totalmente triados sob microscópio estereoscópico. O número de indivíduos coletados deverá ser extrapolado para um volume padrão de 100 ind. m<sup>-3</sup>. As larvas de peixes deverão ser identificadas com auxílio de microscópio estereoscópico, no mínimo até família.

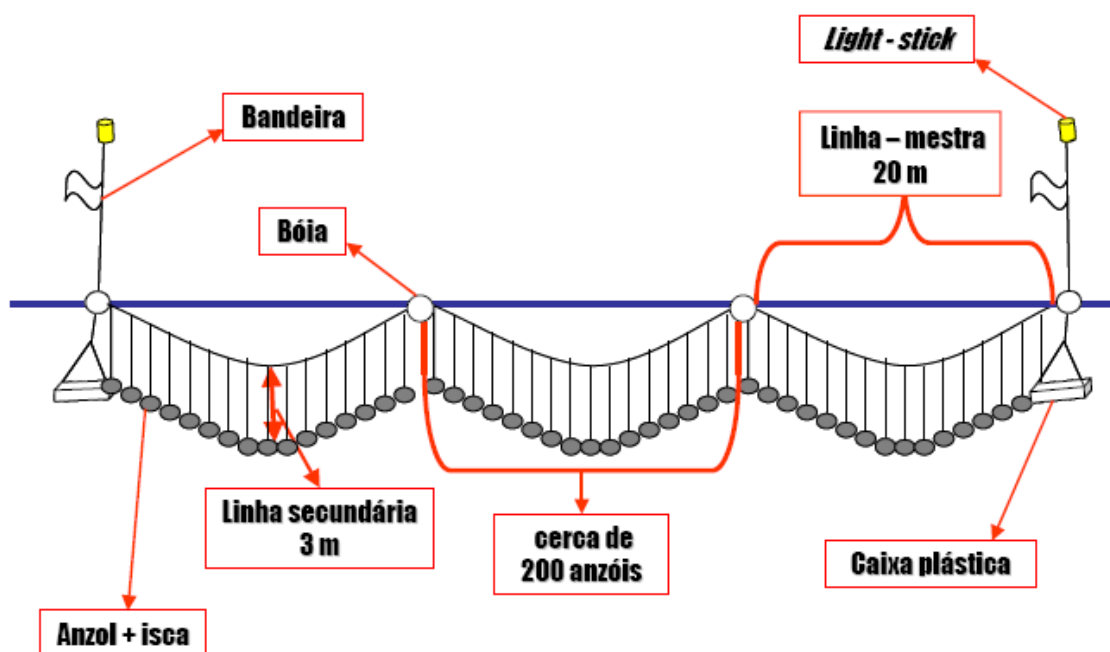
Tanto para o fitoplâncton quanto para o zooplâncton e ictioplâncton, deverão ser apresentados: a riqueza (S), a densidade (N), a diversidade, através do índice de *Shannon-Wiener*, (H') e o índice de uniformidade (J'), análise de variância paramétrica (ANOVA) e de similaridade (ANOSIM), para verificação das diferenças significativas da abundância dos principais grupos taxonômicos entre a área "impactada" e a controle, respeitando as variações entre as massas d'água.

## 5. Monitoramento da Pesca

As amostras da ictiofauna serão obtidas por pesca de espinhel, a ser realizada a montante e a jusante da unidade de produção com relação às correntes predominantes.

O procedimento a ser adotado é o de se obter as amostras biológicas em uma área a montante (norte) e outra a jusante (sul) do empreendimento. A malha amostral sugerida é resultante da metodologia empregada pela ICCAT (Comissão Internacional para a Conservação do Atum Atlântico). A embarcação e o petrecho de pesca a serem utilizados no monitoramento é o tradicionalmente empregado pela comunidade pesqueira que explora comercialmente a área.

O petrecho de captura a ser utilizado é o espinhel de superfície (deriva), modelo *long-line*, com anzóis de tamanhos variados, maximizando o esforço pesqueiro (Figura II.7.1-2).



**Figura II.7.1-2-** Desenho esquemático do petrecho de captura, espindel de superfície modelo americano, utilizado durante a amostragem biológica, ao longo do estudo

A identificação das espécies deve ser feita ao nível taxonômico mais baixo possível. Os parâmetros mínimos observados devem ser os seguintes: comprimento total, peso total, peso gonadal, além de análise do conteúdo estomacal.

Para cada espécie, em cada estação deve ser obtida a abundância relativa através do cálculo da Captura Por Unidade de Esforço (CPUE), tanto em número de indivíduos como por peso, além da média e desvio padrão dos comprimentos mensurados. A diversidade específica sazonal e espacial da ictiocenose deve ser estimada pela aplicação de índices de riqueza, diversidade e equitabilidade.

## 6. Etapas de Execução

### 6.1 Mobilização

Nesta etapa será promovida a viabilização da embarcação para as campanhas oceanográficas, contratação da equipe técnica necessária à

implementação do Projeto (execução das amostragens, medições *in situ*, tratamento e avaliação dos dados para composição de relatórios) e articulação com os laboratórios que analisarão as amostras.

## 6.2 *Desenvolvimento*

O projeto será desenvolvido através das campanhas oceanográficas, contemplando coleta de amostras e medições *in situ* e posteriores, atividades em laboratório envolvendo a análise das amostras coletadas, a triagem e identificação dos organismos coletados, assim como atividades de interpretação dos resultados e de integração entre os parâmetros.

Além disso, será feita caracterização físico-química e toxicológica do óleo e da água de produção. Deverá ser realizada uma caracterização do óleo e da água de produção 6 meses após a emissão da LO da FPSO Cidade de Vitória. Novas caracterizações devem ser realizadas caso venham a ocorrer mudanças na formulação do sistema de injeção química ao longo da vida produtiva do campo.

## 6.3 *Produtos*

Serão produzidos os seguintes padrões de documentação:

- **Relatórios de Campanha:** descrição de cada uma das duas campanhas oceanográficas semestrais desenvolvidas durante os anos do monitoramento, apresentando as metodologias empregadas e as coletas realizadas, sinalizando possíveis problemas operacionais, além de também contabilizar e descrever as amostras obtidas.

- **Relatórios do Monitoramento da Pesca:** descrição de cada uma das campanhas de monitoramento da pesca, apresentando as metodologias utilizadas, os resultados registrados e as limitações encontradas.

- **Relatório Ecotoxicológico:** descrição das características físico-químicas e ecotoxicológicas do óleo produzido pela Unidade e da água e óleo de produção.

- **Relatório Anual Consolidado:** descrição de todas as metodologias, resultados obtidos e discussão ao final de cada uma das Fases do Programa de Monitoramento Ambiental, visando o atendimento dos objetivos gerais e específicos expostos.

Abaixo são indicadas as orientações básicas referente à estrutura destes relatórios:

- a) deverão ser devidamente assinados pelos técnicos responsáveis;
- b) os especialistas que participarem do projeto deverão rubricar as páginas referentes às áreas sob sua responsabilidade;
- c) deverão apresentar os laudos técnicos das análises realizadas;
- d) apresentar a descrição dos métodos de coleta, armazenamento e análise das amostras e registros;
- e) deverão apresentar os dados obtidos em forma de tabela e na forma gráfica;
- f) deverão apresentar a discussão da representatividade das amostras e dados obtidos;
- g) deverão apresentar a análise integrada dos resultados;
- h) deverão apresentar uma discussão sobre o alcance dos objetivos e metas propostos, considerando a efetividade e representatividade dos indicadores ambientais utilizados.
- i) deverão apresentar uma conclusão final acompanhada, quando pertinente, de sugestões e/ou propostas de adaptações do projeto (Obs.: Tais sugestões só serão implementadas após anuência da CGPEG/IBAMA);
- j) deverão apresentar a bibliografia utilizada;
- k) deverão apresentar fotos e/ou outra documentação que ilustre a implantação e desenvolvimento do Projeto.

### **II.7.1.7 - Acompanhamento e Avaliação**

O Projeto será acompanhado, através de Relatórios Gerenciais Semestrais que informarão sobre o andamento do mesmo e de Relatórios Técnicos Consolidados Anuais gerados pelas partes executoras.

A avaliação dar-se-á através da análise pela equipe de meio ambiente da UN-ES e por técnicos da Gerência de Biotecnologia e Ecossistemas do CENPES.

### **II.7.1.8 - Resultados Esperados**

Para acompanhar os efeitos resultantes das atividades nos Campos de Golfinho e Canapu sobre o ecossistema oceânico local e regional espera-se, através das metas integradas, da adoção das metodologias, da análise dos parâmetros e indicadores propostos, conseguir acompanhar a influência do empreendimento sobre o ecossistema local e regional.

### **II.7.1.9 - Inter-relações com outros Planos e Projetos**

O Projeto de Monitoramento Ambiental está relacionado com o Projeto de Controle da Poluição, devido ao acompanhamento do descarte dos efluentes. Este ainda está relacionado com o Projeto de Comunicação Social, o qual tem como objetivos receber e informar a sociedade das ações da empresa e o Projeto de Treinamento Ambiental dos Trabalhadores, onde periodicamente informa aos trabalhadores envolvidos nas atividades *offshore* a importância do meio ambiente e como preservá-lo.

Os resultados do Programa OCEANOP serão consolidados e encaminhados à CGPEG/IBAMA como anexo dos relatórios do Projeto de Monitoramento Ambiental.

### **II.7.1.10 - Atendimento aos Requisitos Legais e/ou outros Requisitos.**

No Projeto de Monitoramento Ambiental, deverão ser observados os seguintes requisitos legais:

- Termo de Referência ELPN/IBAMA (atual CGPEG/IBAMA) Nº 004/06;



- Lei n. 6.938, de 31.08.81: Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, com redação alterada pelas Leis ns. 7. 804/89 e 8.028/90;
- Lei n. 7.347, de 24.07.85: Disciplina a Ação Civil de Responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, com redação alterada pelas Leis ns. 8.078/90, 8.884/94 e 9.494/97;
- Lei n. 9.478, de 06.08.97: Dispõe sobre a Política Energética Nacional, as atividades relativas ao monopólio de petróleo, institui o Conselho de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo;
- Resolução CONAMA Nº 237, de 19.12.97: Dispõe sobre o licenciamento ambiental.
- Lei n. 9.605, de 12.02.98: Dispõe sobre as sanções penais e administrativas decorrentes das condutas e atividades lesivas ao meio ambiente;
- Decreto n. 83.540, de 04.06.79: Regulamenta a aplicação da Convenção Internacional sobre Responsabilidade Civil de danos provocados por poluição de óleo, de 1969;
- Decreto Legislativo n. 60/95: Convenção Internacional para Prevenção da Poluição do Mar;
- Decreto n. 2.508/98: Convenção Internacional para Prevenção da Poluição do Mar;
- Portaria IBAMA n. 113, de 25.09.97: Dispõe sobre o Cadastro Técnico de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais;
- Resolução CONAMA n. 357, de 17 de março de 2005: Estabelece a classificação das águas doces, salobras e salinas no território nacional;

### **II.7.1.11 - Cronograma Físico-Financeiro**

Abaixo está representado o cronograma físico das atividades relativas à operacionalização da campanha oceanográfica e desembarque pesqueiro no primeiro ano do monitoramento ambiental (Tabela II.7.1-2). Apesar do cronograma abaixo apresentar um cronograma apenas para o primeiro ano, este projeto deverá ser desenvolvido até a desativação do empreendimento.



## Recursos Necessários

Segue abaixo uma estimativa de recursos humanos, financeiros e físicos necessários para execução do Projeto de Monitoramento Ambiental:

<b>Humanos</b>	Equipe de Técnicos Especialistas do CENPES, UN-ES, Universidades e empresas prestadoras de serviços na área ambiental (químicos, biólogos, engenheiros químicos, oceanógrafos, técnicos químicos, etc.). Estima-se que mais de 30 diferentes profissionais estarão envolvidos na execução do programa.
<b>Financeiros</b>	São estimados recursos da ordem de US\$ 200 x 10 <sup>3</sup> /ano (referentes à contratação de serviços e despesas com embarcação) para execução do programa de monitoramento. NOTA: Neste custo não estão incluídos os Homens-Hora de técnicos da PETROBRAS, nem o uso de seus equipamentos e instalações.
<b>Físicos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Laboratórios de Ecotoxicologia do CENPES/Gerência de Biotecnologia e Ecossistemas</li><li>- Laboratório de Meio Ambiente do CENPES/Gerência de Química Laboratório de Fluidos da UN-BC</li><li>- Laboratórios de Oceanografia Química, Ecotoxicologia e de Biologia Marinha de Empresas e das Universidades</li><li>- Navio Oceanográfico</li></ul>

**Tabela II.7.1-2 - Cronograma físico das atividades relativas à operacionalização da campanha oceanográfica e pesca**

ATIVIDADE	Campanha de Verão						Campanha de Inverno					
	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6
<b>Mobilização das campanhas</b>	X	X					X	X				
<b>Coleta</b>		X	X					X	X			
<b>Tratamento da amostra</b>		X	X	X				X	X	X		
<b>Tratamento de dados</b>			X	X	X				X	X	X	
<b>Análise das informações</b>		X	X	X	X			X	X	X	X	
<b>Interpretação</b>			X	X	X				X	X	X	
<b>Relatório parcial</b>			X	X					X	X		
<b>Interação</b>				X	X	X				X	X	X
<b>Relatório Final</b>						X						X

### **II.7.1.12 - Responsabilidade Institucional pela Implementação do Projeto**

A instituição responsável pela implementação e avaliação do Projeto de Monitoramento Ambiental é a PETROBRAS/Unidade de Negócio da Bacia do Espírito Santo - UN-ES.

Endereço: Avenida Fernando Ferrari 1000, Mata da Praia, Vitória/ES Cep: 29.075-973.

Telefone: (27) 3235-4525

Fax: (27) 3235-4573

O suporte técnico será efetuado pelo Setor de Biotecnologia e Ecossistemas do CENPES.

### **II.7.1.13 - Responsáveis Técnicos**

<b>Nome</b>	<b>Formação</b>	<b>Registro IBAMA</b>	<b>Conselho regional</b>
Adriana Silva Ibagy	Oceanógrafa, MSc.	298388	Não aplicável
André Augusto Gonçalves	Oceanógrafo MSc.	275030	Não aplicável

### **II.7.1.14 - Referências Bibliográficas e Citações**

CETESB. Água do mar - Teste de toxicidade crônica de curta duração com *Lytechinus variegatus*, Lamarck, 1816 (Echinodermata, Echinoidea). Norma Técnica L5.250. São Paulo, CETESB, 1992a.

CETESB. Água do mar - Teste de toxicidade aguda com *Mysidopsis juniae* Silva, 1979 (Crustacea: Mysidacea). Norma Técnica L5.251. São Paulo, CETESB. 1992b.

Conservation International, 1997. Disponível em <http://www.conservation.org.br>. Acessado em março de 2006.

- FOLK, R.L. & WARD, W.C. Brazos river bar: A Study in the Significance of grain size Parameters. Journal of Sed. Petrol. 1957, 27: 3-27.
- FRONTIER, S. Stratégies D' Echantillonage em Ecologia. Colletion D'Ecologie, 1983: 17,494p.
- GRASSHOFF, K.; EHRHARDT, M. & KREMLING, K. Methods of Seawater Analysis. 2nd edition. Verlag Chemie. Germany. 1983. 419pp.
- PETROBRAS/CEPEMAR. Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Campo de Golfinho, Bacia do Espírito Santo. 2005
- UTERMÖHL, H. Zur Vervollkommung der quantitativen Phytoplankton metodik. Mitt. Int. Ver. Theor. Argew. Limnol. 1958, 9: 1-38.

## **II.7.2 - PROJETO DE CONTROLE DA POLUIÇÃO**

O controle da poluição envolve áreas específicas relativas ao gerenciamento ambiental de emissões atmosféricas, efluentes líquidos e resíduos sólidos. Desta forma, projetos individualizados para cada uma das áreas são propostos e apresentados a seguir.

O enfoque será dado às emissões atmosféricas, efluentes e resíduos sólidos gerados durante o empreendimento. Na ocasião da desativação, prevista para ocorrer em 2016 (ou em 2019, caso o mesmo seja prorrogado por mais três anos), este Projeto será revisto, de forma a incorporar procedimentos, novas técnicas disponíveis e legislações vigentes na época.

Portanto, a implantação desse Projeto se justifica pela necessidade de garantir a mitigação e o controle dos impactos associados às atividades de instalação, operação e desativação, sendo fator determinante nos esforços de preservação da qualidade do ambiente.

### **II.7.2.1 - Projeto de Controle da Poluição do FPSO Cidade de Vitória**

#### **II.7.2.1.1 - Projeto de Controle das Emissões Atmosféricas**

##### **II.7.2.1.1.1 - Justificativa**

O presente projeto se justifica pela necessidade de monitoramento e gerenciamento das emissões atmosféricas geradas pela unidade FPSO Cidade de Vitória, a ser localizada no Campo de Golfinho (Módulo II), que fica na porção central da Bacia do Espírito Santo, a cerca de 50 km do continente, sendo o município de Aracruz, o ponto em terra mais próximo do local de realização das atividades da Fase de Produção.

De maneira semelhante ao adotado para outras plataformas já existentes na Bacia de Campos, o gerenciamento dos níveis de emissões atmosféricas inicia-se na própria concepção da plataforma, com o projeto de minimização da queima de

gás no *flare*, e maximização da exportação de gás, diminuindo assim as emissões referentes à queima e promovendo um melhor aproveitamento do gás combustível como fonte de energia. O gás excedente àquele utilizado na unidade de produção será escoado até a UTGC II – Unidade de Tratamento de Gás de Cacimbas II, localizada no município de Linhares – ES, através de um gasoduto de 10 polegadas de diâmetro e 10,66 km de extensão que se interligará com o gasoduto de 12 polegadas de diâmetro, referente ao Módulo I de Golfinho, e que interliga o FPSO Capixaba à estação de tratamento em terra, UTGC II.

Entretanto, mesmo com a minimização da queima de gás no *flare*, durante o período de operação da unidade FPSO Cidade de Vitória é previsto o lançamento de emissões atmosféricas representadas pelos gases provenientes do funcionamento dos motores, turbinas e caldeiras que utilizam como combustível óleo diesel e parte do gás produzido na unidade, além dos gases provenientes da queima de vazão mínima de gás para manter a tocha acesa. A capacidade de queima de gás na unidade será de 2.500.00 Nm<sup>3</sup>/dia no *flare* de alta, e 330.000 Nm<sup>3</sup>/dia no *flare* de baixa. Outra fonte de emissões para a atmosfera diz respeito ao gás natural liberado do sistema de gás combustível, em reduzidos volumes, por ocasião de despressurizações em emergências ou mesmo para manutenção.

Assim, é importante conhecer a composição das correntes de gás para melhor calcular as emissões atmosféricas e poder melhor quantificar o impacto atmosférico potencial pela queima de gás na unidade. Segundo a literatura (Pitts & Pitts, 1986), (Seinfeld, 1986), as emissões atmosféricas associadas a processo de combustão dependem basicamente de três fatores: as características do combustível, a tecnologia de combustão empregada e o estado de manutenção do equipamento. Uma vez conhecida a composição do gás usado na unidade FPSO Cidade de Vitória e as características dos equipamentos de combustão, podem ser estimadas, com bastante precisão, as emissões atmosféricas por equipamento.

É de uso corrente, em nível mundial, o inventário de emissões atmosféricas com base em fatores de emissão. Tal ferramenta é bastante difundida, por sua praticidade, facilidade de uso e constante atualização. As bases de dados mais populares na indústria do petróleo são o AP-42, da Agência Ambiental Americana (USEPA, 2003), as publicações da *Asistencia Petrolera Empresarial*

*Latinoamericana* (ARPEL, 1998), do IPCC (1996) e da Organização de Produtores de Petróleo e Gás, divulgados no relatório *Methods for Estimating Atmospheric Emissions from E&P Operations* (OGP, 1994).

A literatura técnica é bastante rica, no que se refere à prática de adoção rotineira de fatores de emissão em unidades *off-shore*, inclusive como uma ferramenta de gestão ambiental e de autocontrole. Pode-se constatar que é plenamente ratificado, em âmbito mundial, o uso rotineiro de fatores de emissão na área de produção *offshore* de óleo e gás, junto à adoção de concepções de controle ou minimização de emissões atmosféricas no próprio projeto da unidade produtora, como é o caso das plataformas da Petrobras (Taylor, 1994).

Buscando subsidiar tecnicamente o presente Projeto de Controle de Emissões Atmosféricas, foram consultadas, em nível mundial, as bases acadêmicas mais conhecidas na área ambiental e também foram realizadas pesquisas na literatura dita cinza (Internet). Pôde-se identificar que, pelo menos até a presente data, não há registros do estabelecimento de uma rotina rigorosa de monitoramento atmosférico *offshore*, sobretudo para as áreas afastadas da costa. Consultando bases como a *Norwegian Technology Standards Institution* (NORSOK, 1999) *Arctic Offshore Oil & Gas Guidelines* (1997) e *UK Offshore Operators Association* (Taylor, 1994), fica patente a adoção de rotinas para estimativa de emissões atmosféricas (com lastro em cálculos por balanço de massa e de energia, estequiometria, fatores de emissão). Tais ferramentas são bastante conhecidas e rotineiramente adotadas em procedimentos de inventário de emissões atmosféricas para outras unidades da Petrobras.

É importante ressaltar que a proposta foi elaborada como uma alternativa de maior praticidade do que a coleta rotineira de amostras de gás exausto na saída das turbomáquinas. Às dificuldades operacionais normalmente detectadas neste tipo de rotina (dificuldades de preservação da amostra, problemas de condensação e perda de material etc.), soma-se o fato de ser a unidade produtora uma plataforma *offshore*, operando à grande distância da costa (problemas na análise *in loco* e no envio da amostra para análise em laboratórios em terra, etc.).

Este cenário dificulta bastante a implantação de uma rotina de monitoramento atmosférico exclusivamente baseada em medições de emissões, dados os

problemas identificados, que redundam numa confiabilidade global mais baixa para a amostragem do exausto.

Uma vez conhecida, monitorada e estabelecida a eficiência e performance do equipamento de combustão, os parâmetros que não podem ser literalmente controlados são as características e a composição do gás associado, produzido junto ao óleo. Daí também estar sendo incluído no projeto de controle das emissões atmosféricas do FPSO Cidade de Vitória a caracterização da qualidade do gás, com base na caracterização cromatográfica e determinação das propriedades do gás associado.

Para avaliação da eficiência e performance do equipamento está previsto o acompanhamento da operação do *flare*, através da verificação dos relatórios de inspeção e manutenção deste equipamento, bem como a notificação quanto a eventos ou anomalias operacionais, que possam redundar na alteração do perfil normal de emissões.

O presente projeto baseou-se nas rotinas de controle usualmente utilizadas, em nível mundial, para instalações offshore, conforme indicado pela *Norwegian Technology Standards Institution (NORSOK, 1999) Arctic Offshore Oil & Gas Guidelines (1997)* e *UK Offshore Operators Association (1994)*, ou seja, estimativa de emissões atmosféricas fundamentadas em cálculos de balanço de massa e de energia, estequiometria, fatores de emissão etc. Esse modelo de Projeto é o que vem sendo proposto e implementado pelo CENPES em outros Projetos.

#### **II.7.2.1.1.2 - Objetivos**

##### **Objetivos Gerais**

O projeto aqui apresentado tem como objetivo principal quantificar e monitorar o impacto atmosférico associado à queima de combustíveis na unidade FPSO Cidade de Vitória, em decorrência das atividades de operação desta unidade na produção de hidrocarbonetos nos Campos de Golfinho (Módulo II) e Canapu, Bacia do Espírito Santo.



## Objetivos Específicos

- Analisar a composição dos combustíveis utilizados nos equipamentos de combustão utilizados a bordo do FPSO Cidade de Vitória bem como do gás produzido junto ao óleo, queimado no *flare* em situações de emergência;
- Identificar, caracterizar e monitorar as fontes de emissões atmosféricas existentes na unidade FPSO Cidade de Vitória de acordo com a estrutura do Sistema de Gerenciamento de Emissões Atmosféricas – SIGEA, com base em fatores de emissão, contemplando os poluentes: Monóxido de Carbono (CO), Óxidos de Nitrogênio (NO<sub>x</sub>), Óxidos de Enxofre (SO<sub>x</sub>), além dos gases de efeito estufa - Metano (CH<sub>4</sub>), Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) e Óxido Nitroso (N<sub>2</sub>O), associadas à estas fontes;
- Elaborar Inventário das emissões atmosféricas de todos os equipamentos de combustão da unidade;
- Avaliar a eficiência do *flare*, através do acompanhamento dos relatórios de inspeção e manutenção deste equipamento, bem como das notificações quanto a eventos ou anomalias operacionais;
- Avaliar o impacto atmosférico das fontes de emissões atmosféricas do FPSO Cidade de Vitória, cadastradas no SIGEA, através da modelagem de dispersão da pluma de gás exausto provenientes destas fontes.

### II.7.2.1.1.3 - Metas

As principais metas a serem atingidas pelo presente projeto são:

- Realizar, no período de 12 meses a contar da obtenção da Licença de Operação da unidade, as seguintes atividades:
  - a. Caracterizar o gás associado, produzido junto ao óleo, através de cromatografia gasosa;
  - b. Identificar, caracterizar e cadastrar 100% das fontes de emissões atmosféricas existentes na unidade FPSO Cidade de Vitória;
  - c. Realizar o inventário de emissões atmosféricas de CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub> e SO<sub>x</sub> e a modelagem de dispersão da pluma de gás exausto provenientes das fontes de

emissões atmosféricas do FPSO Cidade de Vitória, cadastradas no SIGEA e avaliar o impacto atmosférico do processo de combustão das emissões.

- Para os anos subseqüentes de operação da unidade FPSO Cidade de Vitória no Campo de Golfinho (Módulo II), acompanhar a eficiência do *flare*, através dos relatórios de inspeção e manutenção deste equipamento, bem como das notificações quanto a eventos ou anomalias operacionais e realizar a atualização do inventário de emissões e nova modelagem de dispersão da pluma, caso seja necessário, ou seja, caso haja alteração significativa nas emissões geradas.

#### **II.7.2.1.1.4 - Indicadores de Implementação das Metas**

Os indicadores são os elementos que permitem avaliar o atendimento da meta proposta. Para atendimento da meta apresentada foram especificados os seguintes indicadores:

- análise de composição do gás associado por cromatografia gasosa e laudos emitidos;
- inventário de emissões atmosféricas de CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub> e SO<sub>x</sub>, com base em fatores de emissão;
- Número de inspeções e manutenções realizadas no *flare* do FPSO Cidade de Vitória;
- Modelagem de dispersão da pluma do gás exausto para análise do impacto das emissões atmosféricas da FPSO Cidade de Vitória;
- Número de atualizações do inventário de emissões atmosféricas do FPSO Cidade de Vitória.

#### **II.7.2.1.1.5 - Público-Alvo**

Enumera-se como público-alvo deste projeto as equipes de operação e manutenção da unidade FPSO Cidade de Vitória, os órgãos de fiscalização ambiental que receberão os relatórios de acompanhamento e a sociedade em geral.

### II.7.2.1.1.6 - Metodologia

#### Escopo

No presente projeto propõe-se uma estratégia de controle das emissões atmosféricas com foco em quatro componentes principais:

- Caracterização do gás associado (produzido junto ao óleo), queimado na unidade;
- Identificação e inventário das emissões atmosféricas de gás exausto, com base em fatores de emissão, contemplando os poluentes CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub> e N<sub>2</sub>O;
- Acompanhamento da operação do *flare*, através do envio ao IBAMA de cópia do relatório de inspeção e manutenção deste equipamento, bem como a notificação quanto a eventos ou anomalias operacionais, que possam redundar na alteração do perfil normal de emissões;
- Análise do impacto das emissões atmosféricas da FPSO Cidade de Vitória através da modelagem da pluma de gás exausto da unidade, com base em modelo gaussiano de dispersão.

As principais etapas previstas para a realização deste projeto são:

- Realização da coleta e análises do gás associado;
- Elaboração das rotinas de cálculo de emissões atmosféricas de gás exausto;
- Integração dos dados obtidos;
- Inventário de Emissões de Gás Exausto;
- Informações quanto à inspeção e manutenção do *flare*;
- Modelagem de Dispersão com posterior análise do impacto das emissões atmosféricas do FPSO Cidade de Vitória;
- Emissão do Relatório de Consolidação do Projeto de Controle das Emissões atmosféricas do FPSO Cidade de Vitória.

## **Caracterização do Gás Associado**

Propõe-se uma coleta de amostra de gás associado, produzido junto ao óleo, a ser conduzida em um prazo de até 12 meses a partir da emissão da Licença de Operação pelo IBAMA, em que sejam caracterizados:

- Teores de hidrocarbonetos na faixa de  $C_1$  a  $C_{12}$ ;
- Teor dos contaminantes:  $H_2S$ , nitrogênio, oxigênio e  $CO_2$ ;
- Propriedades físicas: densidade, PCI (poder calorífico inferior), peso molecular.

A amostra deve ser coletada em cilindro e enviada para análise em laboratório em terra.

## **Inventário de Emissões Atmosféricas**

Devem ser enviados ao IBAMA relatórios anuais, contendo as estimativas das emissões atmosféricas de  $CO_2$ ,  $CO$ ,  $NO_x$  e  $SO_x$ , associadas à queima do gás no flare e nas demais fontes de emissão, com base em fatores de emissão.

O cálculo das emissões atmosféricas seguirá a metodologia descrita a seguir:

As emissões de  $CO_2$  e  $SO_2$  para todas as fontes de combustão são calculadas a partir de cálculos estequiométricos que dependem essencialmente da vazão de combustível e de suas análises elementares (líquido) ou cromatografia (gás).

Para os demais poluentes utilizam-se fatores de emissão específicos que serão demonstrados a seguir.

### **• Fontes: Fornos e Caldeiras a Gás Natural**

#### **- Emissões de: CO, MP, HCNM, HCT, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub> e NO<sub>x</sub>**

Para o cálculo das emissões de  $CO$ ,  $MP$ ,  $HCNM$ ,  $HCT$ ,  $N_2O$  e  $CH_4$  será feita a aplicação direta de fatores fornecidos pelo AP-42 da USEPA. Para  $NO_x$  será feita a aplicação direta de fatores fornecidos pela ARPEL.

Os fatores de emissão a serem utilizados são apresentados na Tabela II.7.2.1-1. Observa-se que estes fatores dependem da capacidade dos fornos e

caldeiras dividindo-se em Grande Porte, para instalações com capacidade de queima de gás natural maior que 29 MW e Pequeno Porte para capacidade de queima inferiores a 29 MW.

**Tabela II.7.2.1-1 – Fatores de emissão previstos para o empreendimento.**

Capacidade Queima	POLUENTES (kg/10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )						
	CO	MP	HCNM	N <sub>2</sub> O	CH <sub>4</sub>	HCT	NO <sub>x</sub>
Grande Porte	1344	121,6	139,2	35,2	36,8	176	3040
Pequeno Porte	1344	121,6	139,2	35,2	36,8	176	1600

• **Fontes: Flare**

- **Emissões de: CO e NOX**

Será feita a aplicação direta de fatores fornecidos pela “USEPA”, baseado em dados de medições realizadas pela “API/Chemical Manufactures Association”. A seguir são apresentados os fatores a serem utilizados:

CO = 0,0088776 Mg/Mg de gás queimado

NOx = 0,0015 Mg/Mg de gás queimado

- **Emissões de: CH<sub>4</sub> e HCNM**

As emissões de CH<sub>4</sub> e HCNM são calculadas a partir da quantidade destes componentes no gás e a eficiência associada à assistência ou não de vapor (tocha com vapor ou sem vapor, respectivamente). As equações utilizadas para determinação destas emissões são:

$$E_{CH_4} = \% CH_4 * (1 - \varepsilon) * \dot{Q} \text{ e } E_{HCNM} = (1 - \%CH_4) * (1 - \varepsilon) * \dot{Q}$$

Na qual:

E = Emissão do poluente (Mg/mês);

% CH<sub>4</sub> = Fração mássica de CH<sub>4</sub> no gás queimado (adm);

$(1 - \%CH_4)$  = Fração mássica aproximada de HCNM no gás queimado (adm);

$\varepsilon$  = Eficiência de conversão (0,98 para tocha com vapor) (adm);

$\varepsilon$  = Eficiência de conversão (0,95 para tocha com vapor) (adm);

$\dot{Q}$  = vazão mássica de gás que foi queimado (Mg/mês);

Mg =  $10^6$  gramas

#### - Emissões de: $N_2O$

Será feita a aplicação direta do fator fornecido pela "*Methods for Estimating Atmospheric Emissions from E&P Operations - Report No 2.59/197 - September, 1994*", apresentado a seguir:

$N_2O = 0,000081$  Mg/Mg de gás queimado

#### - Emissões de: MP

Será feita a aplicação direta do fator fornecido pela "ARPEL, Table 4.7 (CAPP – *Guide to Voluntary Challenge Canadian EMR, US-EPA Publication 4/93*)", apresentado a seguir:

MP = 43 g/GJ

#### • Fontes: Motores

#### - Emissões de: CO, MP, NOx, HCT e CH4

Será feita a aplicação direta de fatores de emissão para motores a diesel sem controle de emissões de poluentes do AP-42, conforme tabelas 3.3-1 e 3.4-1 e do "Compendium of Greenhouse Gases para emissões de CH4, apresentados na Tabela II.7.2.1-2, a seguir:

**Tabela II.7.2.1-2 – Fatores baseados na Energia consumida (combustível) previstos para o empreendimento.**

Componente /Potência	Baixa g/Gj	Alta g/Gj
CO	410	337
MP-10	135	43
NO <sub>x</sub>	1.901	1.471
HCT	154	43
CH <sub>4</sub>	56	1

#### • Fontes – Turbinas

- Emissões de: CO, MP, HCNM, HCT, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub> e NO<sub>x</sub>

Será feita a aplicação direta de fatores baseados no AP-42, Capítulo 3, Seção 3.1, levando-se em conta a energia fornecida pelo combustível, GJ/mês. Desta forma, os Fatores de emissão apresentam-se na unidade g/106 J.

#### **Acompanhamento da Operação do Flare**

Deverão ser enviados ao IBAMA relatórios anuais contendo os dados sumariados de inspeção, manutenção e acompanhamento do *flare*, bem como as informações a respeito de ocorrências anormais, paradas, emergências e quaisquer eventos não programados, que possam ter impacto nas emissões de gases de combustão.

#### **Modelagem de Dispersão Atmosférica**

Propõe-se um estudo de modelagem de dispersão para a pluma de gás de combustão considerando todas as fontes de emissão da unidade FPSO Cidade de Vitória para dois cenários básicos (operação e meteorologia típicas e cenário crítico), para descrição do potencial impacto ambiental decorrente das emissões atmosféricas.

Uma vez que ainda não se dispõe de médias horárias de dados meteorológicos detalhados da região, indispensáveis para a utilização do modelo

OCD (*Offshore and Coastal Dispersion Model*), é recomendada a adoção do modelo *Industrial Source Complex Model 3* (ou ISC3), certificado pela USEPA (*AMS/EPA Regulatory Model*) (USEPA, 1998), adotado em nível mundial, alterando-se os parâmetros de dispersão da pluma de poluentes para incorporar os fenômenos marítimos. Esta ferramenta será usada para quantificação do potencial impacto atmosférico da queima de gás na unidade, simulando uma situação de meteorologia típica para a região para um cenário de operação normal e para um cenário crítico. Os estudos referentes à modelagem deverão ser encaminhados ao IBAMA em até 12 meses, a partir da emissão da Licença de Operação pelo IBAMA.

É importante a realização da modelagem de dispersão para os gases emitidos pela FPSO Cidade de Vitória, quantificando os níveis de concentração dos poluentes atmosféricos na área de impacto, conforme estudos de natureza semelhante, para a área de mar aberto (Bolton, 1982).

#### **II.7.2.1.1.7 - Acompanhamento e Avaliação**

O acompanhamento do projeto de controle da poluição será coordenado pela UN-ES da Petrobras. Este acompanhamento será realizado certificando-se de que estão sendo executadas as principais etapas previstas para a realização deste projeto, enumeradas no item anterior.

#### **II.7.2.1.1.8 - Resultados Esperados**

A partir da obtenção da Licença de Operação junto ao IBAMA, propõe-se o envio de informações conforme apresentado a seguir:

*Em até 12 meses:*

- Análise do gás associado.
- Acompanhamento dos equipamentos de combustão (*flare*);
- Inventário de todas as emissões atmosféricas de gás exausto (CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub> e SO<sub>x</sub>);
- Estudo de modelagem de dispersão da pluma de gás exausto.

Nos anos subseqüentes de operação da unidade:

- Acompanhamento dos equipamentos de combustão (*flare*);



- Atualização do inventário de emissões atmosféricas de gás exausto (CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub> e SO<sub>x</sub>), caso necessário;
- Realização de nova modelagem de dispersão da pluma de gás exausto, caso haja alteração significativa no inventário de emissões atmosféricas.

Com base nos produtos a serem gerados durante a execução do projeto de controle das emissões atmosféricas pretende-se, que seja obtido o efetivo controle das emissões atmosféricas durante toda a fase de operação da unidade FPSO Cidade de Vitória, através do monitoramento e gerenciamento das mesmas.

#### **II.7.2.1.1.9 - Inter-relação com outros Planos e Projetos**

O projeto se inter-relaciona com a manutenção do sistema de Gestão ISO 14001 e OHSAS 18001, nos quais a Unidade de Negócio do Espírito Santo se encontra certificada pela DNV desde 1998, tendo sido re-certificada em 2001.

#### **II.7.2.1.1.10 - Atendimento a Requisitos Legais e/ou outros requisitos**

O presente projeto atende o Termo de Referência ELPN/IBAMA (atual CGPEG/IBAMA) nº 004/06 para o empreendimento em questão, além das Resoluções CONAMA e Diretrizes Petrobras listadas a seguir:

- Resolução CONAMA 05, de 15 de junho de 1989. Institui o PRONAR – Programa Nacional da Qualidade do Ar, e dá outras providências.
- Resolução CONAMA 03, de 28 de junho de 1990. Dispõe sobre a qualidade do ar, definições e padrões.
- Resolução CONAMA 08, de 6 de dezembro de 1990. Estabelece limites máximos de emissão de poluentes do ar para processos de combustão externa em fontes novas fixas com potências nominais até 70 MW.
- As ações previstas neste Projeto atendem ainda as Diretrizes Corporativas de Segurança Meio Ambiente e Saúde da Política de SMS da Petrobras no que diz respeito à “Operação e Manutenção” (Diretriz 5).

### II.7.2.1.1.11 - Cronograma Físico-Financeiro

Apresenta-se no quadro a seguir o cronograma físico de execução do presente projeto:

Etapas	T=0	12º mês	Anos subsequentes
Emissão da LO pelo IBAMA	X		
Análises do gás associado e outros combustíveis utilizados na unidade		X	
Inventário das Fontes de Emissões Atmosféricas		X	
Relatório de Acompanhamento do <i>Flare</i>		X	X
Modelagem do Impacto da Pluma de Gás de Combustão		X	
Relatório com Consolidação dos Estudos Iniciais		X	
Atualização do Inventário de Emissões Atmosféricas e da Modelagem (caso necessário haja alteração significativa no inventário)			X

O cronograma se estende por toda a fase de operação da FPSO Cidade de Vitória no Campo de Golfinho (Modulo II), conforme apresentado acima. Para cada ano de operação será emitido o Relatório de Emissões Atmosféricas correspondente.

O presente cronograma pressupõe uso exclusivo de recursos da Petrobras, sendo os custos internos absorvidos pela empresa. As atividades somente serão iniciadas após aprovação por parte do IBAMA. Quanto aos recursos necessários, o quadro a seguir apresenta os recursos necessários à implantação do projeto:

RECURSOS	ESTIMATIVA
<b>HUMANOS</b>	3 Técnicos (engenheiros de processo ou químico, analista, meteorologista) em tempo parcial. Volume de recursos de R\$ 110.000,00 referentes à contratação de serviços de consultoria e suporte em meteorologia e modelagem de dispersão.
<b>FINANCEIROS</b>	Adicionalmente os custos internos referentes a: - H/H da Petrobras/ UN-ES e CENPES/PDEP/BIO - uso de equipamentos de propriedade da Petrobras - uso de instalações da Petrobras
<b>FÍSICOS</b>	Laboratório do GELAF-E&P/BC

### **II.7.2.1.1.12 - Responsabilidade Institucional pela Implementação do Projeto**

A instituição responsável pela implementação do Projeto de Controle de Emissões Atmosféricas é a PETROBRAS/Unidade de Negócio da Bacia do Espírito Santo – UN-ES.

Endereço: Avenida Fernando Ferrari 1000, Mata da Praia, Vitória/ES Cep: 29.075-973.

Telefone: (27) 3235-4525

Fax: (27) 3235-4573

### **II.7.2.1.1.13 - Responsáveis Técnicos**

O Responsável Técnico pela elaboração do presente projeto é:

<b>Nome</b>	<b>Formação</b>	<b>Registro IBAMA</b>	<b>Conselho regional</b>
Cristiane da Silveira Fiori	Bióloga, MSc.	220.019	32.895/2

### **II.7.2.1.1.14 - Referências Bibliográficas e Citações**

Arctic Offshore Oil & Gas (1997) – Guidelines, *Final Draft- Environmental Monitoring*.

ARPEL (1998) - Atmospheric Emissions Project – Phase 2 – *Guidelines for Atmospheric Emissions Inventory Methodologies in the Petroleum Industry*.

BOLTON, P.W. et al. (1982)- Atmospheric Pollution from Oil Exploration and Production Facilities – *5th Int. Union Air Pollut. Prev. Assoc- Proc.1*.

BURDOF, B. (1993) – Trinity Consultants, Inc - Overview of the Air Quality Regulations Governing Offshore Production Operations – *4<sup>th</sup> Annual Pennwell Conf. & Exhibit*.

CEPEMAR, 2005. *Estudo de Impacto Ambiental do Campo de Golfinho (Modulo I)*.

FINLAYSON Pitts, B.J.; Pitts, J.N. (1986) – Atmospheric Chemistry: Fundamentals and Experimental Techniques; *Willey Interscience; NY*.

- Grupo de Monitoramento do CENPES (2000a) – Programa de Monitoramento Atmosférico e da Qualidade da Água e Efluentes para as Plataformas P36 e FSO 47 – *Comunicação Técnica CENPES/SUPAB/SEAMB Nº 12/2000 – Abril, 2000.*
- Grupo de Monitoramento do CENPES (2000b) – Programa de Monitoramento Atmosférico e da Qualidade do Meio Ambiente e Efluentes para a Unidade de Produção ESPADARTE FPSO – Campo de Espadarte – Bacia de Campos – *Monitoramento durante o Teste de Longa Duração – Revisão 2 - Agosto, 2000.*
- IBAMA (2000) - Renovação de Licença de Operação Nº 034/2000
- IPCC (1996) - Reference Manual – *Guidelines for Greenhouse Emissions Inventories.*
- Norwegian Technology Standards Institution - NORSOK (1999, 1994) – NORSOK Standard Design Principle – *Environmental Care.* <http://www.nts.no/norsok>
- PETROBRAS (1999) - Metocean Data, Technical Specification I-ET- 3000.00-1000-941-PPC-001, E&P Bacia de Campos, Campos Basin, *Offshore Systems and Units, 72 pp.*
- SEINFELD, J.H. (1986) – Atmospheric Chemistry and Physics of Air Pollution; *Willey Interscience, NY*
- SHARMA, J.S. et al. (1994) – Emission Inventories, Green House Emissions and Offshore Pollution Control Systems from Drilling and Processing Facilities of Bombay High (West Coast) India – *10th Conf. & Exhib. World Trade Center, Singapore.*
- TAYLOR, B.G.S. (1994) - UK Offshore Operators Association – Atmospheric Emissions from the Upstream Oil and Gas Industry – *Petroleum Review.*
- U.S. EPA (1998) United States Environmental Protection Agency - Revised Draft – User’s Guide for the AMS/EPA Regulatory Model – AERMOD – *Office of Air Quality Planning and Standards, Research Triangle Park, NC.*
- U.S. EPA (1999) United States Environmental Protection Agency – *EPA AP-42 – Compilation of Emission Factors – Versões de 1999, 1995, 1991*
- U.S. EPA SCRAM – Support Center for Regulatory Air Models Modeling Support and Guidance. <http://www.epa.gov/scram001/t26.htm>

### **II.7.2.1.2 - Projeto de Gerenciamento de Efluentes Líquidos**

Os efluentes líquidos gerados em unidades produtoras de petróleo são constituídos basicamente por esgotos sanitários e águas contaminadas com óleos, incluindo-se a água de produção.

#### **II.7.2.1.2.1 - Justificativa**

Durante a sua operação, o FPSO Cidade de Vitória irá gerar os seguintes efluentes líquidos: efluentes sanitários, água de produção, efluentes do sistema de drenagem e lavagem dos tanques de óleo e água salgada utilizada no resfriamento de equipamentos e na unidade de remoção de sulfato.

No FPSO Cidade de Vitória que irá operar no Campo de Golfinho (Módulo II) serão gerados cerca de 18,8 m<sup>3</sup>/dia de efluentes sanitários, considerando-se que a unidade possui capacidade para alojar 104 pessoas a bordo e considerando-se ainda, uma taxa de geração de 200 L/pessoa/dia. Os efluentes sanitários gerados serão direcionados para a UTE (Unidade de Tratamento de Esgoto) que é projetada de acordo com os requisitos IMO/MARPOL, sendo a seguir descartados no ambiente marinho.

Quanto à água de produção, observa-se que a geração da mesma começará após o início da operação do FPSO Cidade de Vitória, com cerca de 826,37 m<sup>3</sup>/dia, devendo atingir 5529,89 m<sup>3</sup>/dia no pico da produção, quatro anos após o início da operação. Para retirada do óleo visando o seu processamento e para diminuição do teor de óleo na água de produção visando o seu descarte, a unidade FPSO Cidade de Vitória é dotada de sistema de tratamento da água de produção composto por hidrociclones e flotador, que visam impedir contaminação ou agressão ao meio ambiente pelo descarte de efluentes contaminados com óleos e graxas.

Neste aspecto, toda água produzida na planta de processo é encaminhada para um sistema de tratamento específico para este tipo de fluido oleoso.

Primeiramente a água é submetida a um processo de separação centrífuga em hidrociclones dedicados, em seguida é processada em um flotador a gás

induzido sendo finalmente desgaseificada num vaso de *flash* de forma a garantir as especificações mínimas do teor de óleo e graxa, antes do descarte no mar.

Os efluentes oriundos do sistema de tratamento serão monitorados, antes de serem descartados no ambiente marinho, garantindo assim o teor máximo de 20 ppm de óleos e graxas. Na eventualidade de algum descontrole a água é desviada para os tanques de *slop* para ser reprocessada.

As águas servidas que são geradas na unidade e que podem estar contaminadas por óleos e graxas correspondem às águas de lavagem da planta industrial, da área de armazenamento de insumos combustíveis e do setor de lavagem de peças e equipamentos, associados ainda às águas pluviais que incidem sobre estas áreas e que podem carrear resíduos oleosos. Estas águas serão coletadas por drenos e sistemas de bandejas ou calhas, e posteriormente encaminhadas para o tanque de *slop*, de onde seguem para segregação e recuperação de óleo na planta de processo e tratamento no sistema de tratamento de água produzida, sendo descartada com no máximo 20 ppm de teor de óleos e graxas.

Quanto às águas oleosas provenientes dos sistemas da embarcação, localizados na praça de máquinas, estas serão coletadas e tratadas por um sistema dedicado de separação água-óleo (SAO), com medição e registro dos teores de óleo dos efluentes finais antes do descarte ao mar, sendo o TOG máximo de até 15 ppm.

Com relação à água salgada utilizada no resfriamento dos equipamentos da planta de processo, sistemas de utilidades e produtos, ressalta-se que a mesma deverá percorrer a unidade FPSO Cidade de Vitória em circuito fechado não se contaminando com qualquer tipo de produto, mas apenas tendo sua temperatura elevada. Esta água é descartada no ambiente marinho em temperaturas não superiores a 40°C.

O presente projeto de gerenciamento se justifica pela necessidade de minimizar e controlar os impactos potenciais associados ao descarte dos efluentes líquidos gerados na unidade FPSO Cidade de Vitória no ambiente marinho.

### **II.7.2.1.2.2 - Objetivos**

#### **Objetivo Geral**

- O Projeto de Gerenciamento de Efluentes Líquidos tem como objetivo principal o gerenciamento e controle dos efluentes líquidos gerados na unidade FPSO Cidade de Vitória de forma a minimizar os impactos potenciais associados ao descarte destes no ambiente marinho.

#### **Objetivos Específicos**

- Encaminhar todo o esgoto sanitário gerado no FPSO Cidade de Vitória para o sistema de tratamento;
- Enquadrar a água de produção gerada na unidade dentro das especificações previstas para o seu descarte;
- Gerenciar a operação e a manutenção dos sistemas de tratamento dos efluentes líquidos desta unidade de produção, de forma a garantir a eficiência prevista para os mesmos.

### **II.7.2.1.2.3 - Metas**

- Tratar 100% do esgoto sanitário gerado na unidade antes do seu descarte no ambiente marinho;
- Tratar 100% da água de produção gerada na unidade e garantir que a mesma seja descartada com concentrações de óleos e graxas inferiores a 20 mg/l e temperatura inferior a 40° C;
- Tratar 100% dos efluentes oleosos gerados na praça de máquinas da unidade e garantir o seu descarte com concentrações de óleos e graxas inferiores a 15 mg/l.

### **II.7.2.1.2.4 - Indicadores de Implementação das Metas**

Os indicadores deste Projeto, relacionados às metas propostas são os seguintes:



- Volume de esgoto tratado pelo sistema de tratamento de esgoto sanitário;
- Percentual de operação do sistema de tratamento. Definido pelo número de horas de operação do sistema de tratamento dividido pelo número total de horas de operação da unidade no mês;
- Número de manutenções realizadas no sistema de tratamento de esgoto;
- Teor de óleos e graxas e temperatura da água de produção após tratamento;
- Análise semestral de amostra do efluente da água de produção para caracterização química e físico-química;
- Análise semestral de amostra do efluente do sistema de tratamento de esgoto sanitário, contemplando análises de sólidos em suspensão, coliformes fecais, DBO e cloro residual.

#### **II.7.2.1.2.5 - Público Alvo**

- Equipes de operação e manutenção da FPSO Cidade de Vitória, que irão trabalhar especificamente nos sistemas de tratamento e controle de efluentes líquidos.
- Órgãos de fiscalização ambiental, a comunidade científica e a sociedade em geral.

#### **II.7.2.1.2.6 - Metodologia**

Descreve-se a seguir, os sistemas de tratamento para cada tipo de efluente líquido a ser gerado no FPSO Cidade de Vitória, bem como a proposta de gerenciamento dos procedimentos operacionais, de manutenção e de monitoramento. Para finalizar este subitem são apresentadas as etapas de execução deste Projeto.



## **Sistemas de Tratamento de Efluentes Líquidos do FPSO Cidade de Vitória.**

### **Sistema de Coleta, Tratamento e Descarte de Esgotos Sanitários**

A unidade de tratamento de esgotos sanitários do FPSO Cidade de Vitória foi projetada de acordo com os requisitos IMO/MARPOL possuindo três compartimentos do tipo biológicos, além de provisão para descarga de efluente através de uma conexão padrão internacional (*International Shore Connection*), que é localizada no convés principal. Esta unidade de tratamento é constituída dos seguintes elementos:

- Compartimento de aeração;
- Compartimento de sedimentação;
- Compartimento de desinfecção;
- Sopradores de ar (ventiladores);
- Bombas de descarga de efluentes;
- Unidade de cloração e
- Painel de controle.

Os demais efluentes domésticos do FPSO Cidade de Vitória recebem destinações distintas, conforme segue:

- Efluentes de Cozinha: Descarregado diretamente ao mar. Possui alternativa de ser direcionado à unidade de tratamento de esgotos.
- Efluentes de Enfermaria: unidade de tratamento de esgotos sanitários.

### **Sistema de Coleta, Tratamento e Descarte de Água de Produção**

Toda água produzida na planta de processo é encaminhada para um sistema de tratamento específico para este tipo de fluido oleoso. Primeiramente a água passa por hidrociclones, onde é submetida a processos de centrifugação. Em seguida é alinhada para um flotor, onde ocorre uma separação final óleo/água. Após esse vaso, a água ainda é submetida a um flasheamento visando sua desgaseificação antes de ser descartada, de forma a garantir as especificações mínimas do teor de óleo e graxa.

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

As águas servidas que são geradas na unidade e que podem estar contaminadas por óleos e graxas correspondem às águas de lavagem da planta industrial, da área de armazenamento de insumos combustíveis e do setor de lavagem de peças e equipamentos, associados ainda às águas pluviais que incidem sobre estas áreas e que podem carrear resíduos oleosos. Estas águas serão coletadas por drenos e sistemas de bandejas ou calhas, e posteriormente encaminhadas para os tanques de slop, de onde seguem para segregação e recuperação de óleo na planta de processo e tratamento no sistema de tratamento de água produzida, sendo descartada com no máximo 20 ppm de teor de óleos e graxas.

Quanto às águas oleosas provenientes dos sistemas da embarcação localizados na praça de máquinas, estas serão coletadas e tratadas por um sistema dedicado de separação água-óleo (SAO), com medição e registro dos teores de óleo dos efluentes finais antes do descarte ao mar, sendo o TOG máximo de até 15 ppm.

### ***Procedimentos Operacionais e de Manutenção Preventiva***

Os Procedimentos Operacionais relacionados aos sistemas de tratamento de efluentes líquidos deverão ser difundidos a todos os operadores dos sistemas em questão, através de treinamento no próprio local de trabalho.

Observa-se que tais procedimentos poderão sofrer revisões periódicas, sendo que após cada revisão os operadores deverão ser novamente treinados.

Quanto à manutenção, observa-se que a Saipem, na qualidade de operadora do FPSO, dispõe de Programa de Manutenção Preventiva contemplando os sistemas de tratamento dos efluentes, com atividades e inspeções exigidas para cada equipamento.

Estão previstos ainda, registros de ocorrências/eventos relacionados aos principais equipamentos que compõem os sistemas de tratamento de efluentes, como por exemplo, “parada”, “em manutenção”, etc. As informações registradas

permitirão a análise e identificação de problemas, indicando as ações a serem tomadas de forma a se atingir as metas estabelecidas para este Projeto.

### **Monitoramento**

Visando a garantia da qualidade do efluente descartado, serão instalados no ponto de descarte de água de produção instrumentos de medição do teor de óleos e graxas e de temperatura. Caso estes instrumentos acusarem teor de óleos e graxas acima de 20 mg/L ou temperatura acima de 40° C, este equipamento envia um sinal para fechar a válvula da linha de descarte de água para o mar e abrir a derivação para que a água siga para os tanques de *slop* visando um novo tratamento. Mensalmente deverão ser elaborados relatórios de acompanhamento das concentrações de óleos e graxas e dos valores de temperatura dos efluentes líquidos descartados.

Com relação aos esgotos sanitários, serão registradas eventuais paradas no sistema de tratamento, causadas por problemas operacionais, para acompanhamento do índice de paradas na operação deste sistema, de forma a buscar a sua operacionalização em 100% do tempo. Mensalmente deverão ser elaborados relatórios internos de acompanhamento da operação deste sistema a fim de se avaliar/acompanhar a sua operacionalidade. Adicionalmente, serão realizadas coletas semestrais de amostra para análise do efluente do sistema de tratamento de esgoto sanitário, contemplando análises de sólidos em suspensão, coliformes fecais, DBO e cloro residual.

Visando a garantia da operacionalidade dos sistemas de tratamento deverão ser elaborados pela unidade operacional de produção do Campo de Golfinho (Módulo II) e acompanhados pela equipe de SMS do Ativo, os seguintes relatórios:

- Relatórios mensais de acompanhamento da operação do sistema de tratamento de esgoto sanitário. Este relatório deverá especificar eventuais períodos de parada deste sistema para manutenção;
- Relatórios mensais de acompanhamento das concentrações de óleos e graxas e temperatura dos efluentes líquidos descartados;

- Registro de ocorrências (falha/manutenção) em quaisquer equipamentos que compõem os sistemas de tratamento de efluentes líquidos.
- Relatório semestral de monitoramento do efluente sanitário contemplando análises de sólidos em suspensão, coliformes fecais, DBO e cloro residual.
- Relatório semestral a ser encaminhado para o IBAMA.

### **Etapas de Execução**

A seguir é apresentado o cronograma anual de execução do Projeto de Gerenciamento dos Efluentes Líquidos:

ATIVIDADES	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Procedimentos Operacionais</b>												
- Treinamento dos Operadores	X	X	X									
<b>Manutenção Preventiva</b>						X						X
<b>Registro de Ocorrências</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Monitoramento</b>												
- Continuo de óleos e graxas e temperatura	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
- Coleta de análise de amostra do efluente do sistema de tratamento de esgoto			X						X			
Registro de Paradas no Sistema de Tratamento de Esgotos Sanitários	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Elaboração e Emissão de Relatório ao IBAMA						X						X

**Observações:** 1. Cronograma vinculado ao início das operações no FPSO Cidade de Vitória.  
 2. Estão previstas manutenções preventivas a cada seis meses, entretanto, devido às especificidades de cada equipamento que compõem os sistemas de tratamentos pode ser que esta frequência seja alterada.  
 3. Os registros de ocorrência e monitoramento serão realizados continuamente.  
 4. A partir do 2º ano de operação o treinamento dos operadores quanto aos procedimentos operacionais somente ocorrerá caso haja alguma alteração nestes procedimentos ou na equipe de operação.

### **II.7.2.1.2.7 - Acompanhamento e Avaliação**

Tal Projeto deverá ser acompanhado pela equipe da UN-ES/Petrobras, através da análise dos seguintes relatórios a serem elaborados pela unidade operacional de produção do Campo Golfinho (Modulo II) de Campo de Canapu, conforme descrito no sub-item 6 - Metodologia:

- Relatórios mensais de acompanhamento da operação do sistema de tratamento de esgoto sanitário. Este relatório deverá especificar eventuais períodos de parada deste sistema para manutenção;

- Relatórios mensais de acompanhamento das concentrações de óleos e graxas e temperatura dos efluentes líquidos descartados;
- Relatórios semestrais do monitoramento de efluentes sanitários;
- Registro de ocorrências (falha/manutenção) em quaisquer equipamentos que compõem os sistemas de tratamento de efluentes líquidos.

#### **II.7.2.1.2.8 - Resultados Esperados**

Os resultados esperados para este projeto de controle dos efluentes correspondem ao alcance da integralidade das metas estabelecidas, ou seja, realizar o tratamento de 100% dos efluentes. Como consequência espera-se ainda que os resultados do projeto de monitoramento ambiental apresentem resultados que reflitam o tratamento realizado nos efluentes líquidos.

#### **II.7.2.1.2.9 - Inter-relação com outros Projetos**

O Projeto de Gerenciamento de Efluentes Líquidos está relacionado principalmente com o Projeto de Monitoramento Ambiental. As ações a serem tomadas no gerenciamento dos efluentes líquidos terão efeito imediato no meio ambiente do entorno do lançamento destes e poderão ser sentidos nos resultados encontrados no Monitoramento Ambiental.

Sugere-se também que os resultados apresentados nos relatórios de acompanhamento da temperatura e das concentrações de óleos e graxas dos efluentes líquidos descartados sejam utilizados como subsídio para interpretação dos resultados encontrados no monitoramento ambiental.

#### **II.7.2.1.2.10 - Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos**

O projeto em questão atende aos seguintes requisitos:

- Termo de Referência ELPN (ATUAL CGPEG)/IBAMA 004/06;
- Lei nº 9.966/00: Dispõe sobre a prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências.

- Decreto nº 2508/98: Promulga a Convenção Internacional para Prevenção da Poluição Causada por Navios (MARPOL).
- Convenção Internacional para Prevenção da Poluição Causada por Navios – MARPOL 73/78: Anexo I – regulamenta a prevenção da poluição por óleo e Anexo IV – regulamenta a prevenção da poluição por esgoto.
- Resolução CONAMA nº 357/05: Estabelece a classificação das águas doces, salobras e salinas e os padrões de descarga permitidos;
- As ações previstas neste Projeto atendem ainda as Diretrizes Corporativas de Segurança Meio Ambiente e Saúde da Política de SMS da Petrobras no que diz respeito à “Operação e Manutenção” (Diretriz 5).

#### **II.7.2.1.2.11 - Cronograma Físico-Financeiro**

Sua apresentação não se justifica uma vez que este é um projeto interno, executado pela própria Petrobras, apresentando como principais recursos a mão-de-obra alocada na própria unidade e na sede administrativa da UN-ES. Além disto, os instrumentos de medição utilizados neste projeto tiveram seu orçamento realizado no período de concepção do empreendimento, sendo seus custos previstos na montagem da unidade.

#### **II.7.2.1.2.12 - Responsabilidade Institucional pela Implementação do Projeto**

A instituição responsável pela implementação do Projeto de Gerenciamento de Efluentes Líquidos é a Petrobras/UN-ES.

Endereço: Avenida Fernando Ferrari 1000, Mata da Praia, Vitória/ES Cep: 29.075-973.

Telefone: (27) 3235-4525

Fax: (27) 3235-4573

#### **II.7.2.1.2.13 - Responsáveis Técnicos**

O Responsável Técnico pela elaboração do presente projeto é:

Nome	Formação	Registro IBAMA	Conselho regional
Cristiane da Silveira Fiori	Bióloga, MSc.	220.019	32.895/2

#### **II.7.2.1.2.14 - Referências Bibliográficas e Citações**

CEPEMAR, 2002. Estudo de Impacto Ambiental do Campo de Espadarte.

CEPEMAR, 2004. Estudo de Impacto Ambiental do Campo de Jubarte.

CEPEMAR, 2005. Estudo de Impacto Ambiental do Campo de Golfinho (Módulo I).

MARPOL 73/78: Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios.

Resolução CONAMA nº357/05: Classificação das Águas e Padrões de Lançamento.

#### **II.7.2.1.3 Projeto de Gerenciamento de Resíduos Sólidos**

##### **II.7.2.1.3.1 - Justificativa**

O Projeto de Gerenciamento de Resíduos Sólidos é de extrema importância para o controle e mitigação dos impactos associados à atividade petrolífera, uma vez que os resíduos gerados por esta atividade podem causar efeitos negativos diversos ao ambiente natural, caso sejam descartados sem a devida precaução, ou mesmo se forem armazenados inadequadamente.

De forma a evitar os impactos potenciais citados serão seguidos os procedimentos para manuseio dos resíduos na unidade, assim como sua disposição final, preconizados no Plano Diretor de Resíduos da UN-ES, já implantado em outras unidades desta empresa e apresentado no final deste item.

Ressalta-se que o gerenciamento de resíduos sólidos não depende apenas dos aspectos técnicos do tratamento ou de locais específicos para armazenamento na unidade e sua disposição final, mas também da responsabilidade de um acompanhamento sistematizado envolvendo todo o ciclo do resíduo, controlando-se desde a sua geração até a sua disposição final.



Portanto, o Projeto de Gerenciamento de Resíduos Sólidos se faz necessário pela necessidade de mitigar e controlar os impactos associados à geração dos resíduos sólidos, além de orientar à tripulação do FPSO Cidade de Vitória quanto às práticas a serem adotadas, tomando-se como base o Plano Diretor de Resíduos da UN-ES.

#### **II.7.2.1.3.2 - Objetivos**

##### **Objetivo Geral**

- Garantir a correta segregação, armazenamento, transporte e disposição final dos resíduos gerados pela unidade FPSO Cidade de Vitória em decorrência da produção de hidrocarbonetos no campo de Golfinho (Modulo II), em conformidade com a legislação ambiental, de forma a garantir o controle efetivo durante todo seu ciclo.

##### **Objetivos Específicos**

- Minimizar a geração de resíduos a bordo;
- Promover a correta segregação e armazenamento dos resíduos gerados, de acordo com as suas características;
- Garantir o efetivo controle dos resíduos desde sua geração até sua disposição final;
- Maximizar a recuperação e reciclagem dos resíduos.

#### **II.7.2.1.3.3 – Metas**

A meta expressa quanto e quando se deseja atingir o objetivo proposto. As metas para o Projeto de Gerenciamento de Resíduos são:

- Documentar 100% da geração de resíduos a bordo da unidade;
- Rastrear 100% dos resíduos gerados na unidade até a sua disposição final;
- Aumentar em 5% o índice de reciclagem dos resíduos gerados na unidade a partir do primeiro ano de operação da unidade.



#### **II.7.2.1.3.4 - Indicadores de Implementação das Metas**

Serão considerados os seguintes indicadores ambientais para este projeto:

- Quantitativo dos resíduos gerados na unidade por tipo e classe segundo a NBR 10.004/04, conforme definido no Plano Diretor de Resíduo da UN-ES;
- Índice de Rastreamento - Quantidade total de resíduos registrados na geração / Quantidade total de resíduos registrados na destinação final;
- Índice de Reciclagem - Quantidade total de resíduos gerados / Quantidade total de resíduos encaminhados para reciclagem.

#### **II.7.2.1.3.5 - Público Alvo**

- Todos os trabalhadores embarcados na unidade FPSO Cidade de Vitória;
- Órgãos Ambientais que receberão informações referentes aos resíduos gerados e suas formas de manejo.

#### **II.7.2.1.3.6 - Metodologia**

O Sistema de Gerenciamento de Resíduos empregado pela Petrobras no âmbito da Unidade de Negócio do Espírito Santo (UN-ES) objetiva uma disposição correta a todos os resíduos gerados em suas unidades marítimas e terrestres em conformidade com as boas práticas de disposição de resíduos e em atendimento a Legislação Ambiental. Desta forma, tais resíduos são manejados adequadamente segundo os padrões definidos pelo Plano Diretor de Resíduos da UN-ES, evitando-se assim a ocorrência de impactos ambientais decorrentes de seu manejo inadequado. Incluem-se no manejo dos resíduos as formas de segregação, acondicionamento, transporte, armazenamento temporário, tratamento e disposição final.

Buscando atingir este objetivo a Petrobras desenvolveu o Sistema de Gerenciamento de Resíduos – SIGRE - um sistema informatizado que permite o cadastro e rastreamento dos resíduos desde a sua geração até a sua disposição final.

A bordo da unidade geradora, no caso o FPSO Cidade de Vitória, o gerenciamento dos resíduos deverá ser conduzido com base nos seguintes princípios:

- Treinamento dos trabalhadores em princípios da gestão dos resíduos e utilização do SIGRE;
- Minimização da geração de resíduos;
- Maximização da reutilização;
- Reciclagem;
- Distribuição e identificação de recipientes adequados para resíduos.

A minimização da geração de resíduos, a maximização da reutilização e a reciclagem serão estimuladas na unidade através do treinamento/conscientização dos trabalhadores, contemplados no Projeto de Treinamento Ambiental dos Trabalhadores.

### ***Segregação/Coleta de Resíduos na Unidade***

A coleta dos resíduos a bordo será realizada de forma segregada utilizando-se coletores de resíduos adequados e devidamente identificados para cada tipo de resíduo, conforme a classificação da norma NBR 10.004/04:

- Resíduos classe I: Perigosos;
- Resíduos classe II: Não-perigosos;
- Resíduos classe II-A: Não Inertes.
- Resíduos classe II-B: Inertes.

### ***Cadastro e Armazenamento Temporário na Unidade***

Todo resíduo gerado na unidade deverá ser cadastrado no SIGRE através do preenchimento da Ficha de Controle e Disposição de Resíduos (FCDR), que caracteriza os resíduos gerados através do registro das seguintes informações:

- Órgão responsável pela fonte geradora;
- Local da geração do resíduo;
- Tipo de resíduo gerado;
- Peso total estimado em kg;

- Forma de acondicionamento do resíduo
- Prazo para recebimento
- Documento de transporte
- Destinação final

O armazenamento temporário dos resíduos na unidade será feito em local sinalizado, preferencialmente coberto e de fácil acesso. De acordo com a classificação, o armazenamento irá demandar práticas diferenciadas para cada grupo de resíduos.

### ***Transporte dos Resíduos para o Continente e Posterior Destinação Final***

Visando o controle do transporte de resíduos provenientes do FPSO Cidade de Vitória e sua rastreabilidade até a destinação final, todos os resíduos enviados para o continente deverão estar devidamente cadastrados no SIGRE. A FCDR gerada para cada resíduo deverá ser impressa e acompanhá-lo até a sua destinação final, devendo ser devolvida para a Petrobras para registro no sistema, após o seu preenchimento com a identificação da empresa ou órgão responsável por esta destinação.

De forma a registrar o transporte e recebimento dos resíduos, em cada etapa, até a sua destinação final, serão emitidos e arquivados outros dois documentos:

- Requisição de Transporte (RT): emitido pela Petrobras visando o agendamento da embarcação de apoio (rebocador supply) para a retirada dos resíduos a bordo. Registra o transporte marítimo do resíduo gerado nas unidades.
- Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR): emitido pela empresa responsável pela coleta e transporte do resíduo a partir de sua chegada ao porto. Registra o transporte terrestre do resíduo gerado nas unidades. No caso da unidade FPSO Cidade de Vitória, os resíduos serão coletados pela empresa Vitória Ambiental, que emitirá um manifesto de transporte de resíduos quando de sua coleta no porto e outro comprovando o seu transporte para a destinação final, quando aplicável.

## ***Disposição Final dos Resíduos em Terra***

Depois de armazenado, o resíduo pode ter três destinos distintos:

- **Reutilização:** é o reuso do resíduo, sem alterá-lo ou modificá-lo. Sempre que possível essa prática deve ser feita e incentivada, pois evita a poluição, reduz o consumo de matérias-primas e possibilita redução dos custos. Um exemplo típico é a reutilização da madeira para embalar materiais e equipamentos para desembarque.

- **Reciclagem:** é a transformação do resíduo em matéria prima, reintroduzindo-o no ciclo produtivo. O exemplo típico é a reciclagem da sucata metálica, papéis, latas de alumínio, etc.

- **Descarte:** é a disposição final do resíduo. Devidamente licenciada para este fim, a empresa Vitória Ambiental possui instalações para a disposição final dos resíduos Classe I e utiliza os serviços de outras empresas para disposição final, tratamento ou reciclagem de outros resíduos.

A Tabela II.7.2.1.3 -1, apresentada a seguir, descreve os principais resíduos gerados no FPSO Cidade de Vitória, sua classificação, o local e a taxa de geração estimada, a forma de armazenamento, as empresas responsáveis pela coleta, transporte e destinação final e o tipo de tratamento utilizado. As licenças de operação destas empresas, listadas na tabela, são apresentadas no anexo II.7-1.

O registro da destinação final dos resíduos gerados será realizado através do recebimento da FCDR devidamente preenchida pela empresa responsável e, do envio dos comprovantes da destinação final emitidos por estas empresas, a saber:

- Tickets de pesagem;
- Comprovantes de entrega dos resíduos;
- Declaração da empresa receptora.

Conforme estabelecido em contrato, a Petrobras poderá, a qualquer momento, realizar auditorias nestas empresas, de forma a confirmar a correta destinação dos resíduos encaminhados a estas empresas.

**Tabela II.7.2.1.3-1 - Resíduos a serem gerados na unidade FPSO Cidade de Vitória e formas de tratamento e disposição.**

RESÍDUO	CLASSIFICAÇÃO NBR 10004/2004	LOCAL DE GERAÇÃO	TAXA DE GERAÇÃO	FORMA DE ARMAZENAMENTO E DESEMBARQUE	EMPRESA DE COLETA E TRANSPORTE / LO	DESTINAÇÃO FINAL	EMPRESA RESPONSÁVEL / LO
Baterias industriais	Classe I	Sistema de Utilidades e manutenção elétrica	40 kg/Mês	Tambores metálicos, com tampas herméticas, revestidos com sacos plásticos de alta resistência	Vitória Ambiental LO 067/2004 Comal(armazenamento) LAU:0173/04 Bitury (transp.) LO 01934/05	Reciclagem	Moura LO 02522/05
Bombonas plásticas vazias não contaminadas	Classe II-B	Sistema de Utilidades	70 kg/Mês	Big-bags	Vitória Ambiental LO 067/2004	Reciclagem	Metalúrgica Barra do Pirai LO FE005929 Fortymil LO 600000801
Bombonas plásticas contaminadas com óleo ou produtos químicos	Classe I	Sistema de Utilidades Manutenção mecânica	35 kg/Mês	Big-bags forrados com sacos plásticos de alta resistência	Vitória Ambiental LO 067/2004	Aterro industrial	Vitória Ambiental LO 023/05
Borras oleosas	Classe I	Manutenção mecânica Limpeza de tanques	4.800 kg/Mês	Tambores metálicos de fechamento hermético	Vitória Ambiental LO 067/2004	Aterro industrial	Vitória Ambiental LO 023/05
Cartuchos de impressora/copiadora	Classe I	Escritórios Oficina elétrica Almoxarifado Sala de controle	15 un/Mês	Saco plástico	Vitória Ambiental LO 067/2004	Transporte e Reciclagem	Vitória Ambiental LO 023/05 Sinus LO 0956/2004
Resíduo orgânico de alimentação	Classe II-A	Cozinha/refeitório Paio de mantimentos Camarotes c/frigobar	3.060 kg/Mês	Recolhidos em latões e trituradas em partículas com tamanho inferior a 25mm/ Caçamba metálica ou Tambores metálicos, com tampas herméticas	Não se aplica	Laçados ao mar/ Aterro Sanitário	Não se aplica/ Marca Ambiental LO 094/04

**Tabela II.7.2.1.3-1 – (Continuação)**

RESÍDUO	CLASSIFICAÇÃO NBR 10004/2004	LOCAL DE GERAÇÃO	TAXA DE GERAÇÃO	FORMA DE ARMAZENAMENTO E DESEMBARQUE	EMPRESA DE COLETA E TRANSPORTE / LO	DESTINAÇÃO FINAL	EMPRESA RESPONSÁVEL / LO
Lâmpadas fluorescentes	Classe I	Sistema de utilidades Manutenção elétrica	34 unidades /Mês	Caixa de fibra de vidro compartimentada e com tampa	Vitória Ambiental LO 067/2004	Descontaminação	Vitória Ambiental LO 023/05
Cordas de sisal	Classe II-A	Sistema de utilidades e Heliponto	50 kg/Semestre	Big-bags	Vitória Ambiental LO 067/2004	Aterro industrial	Vitória Ambiental LO 023/05
Latas de alumínio	Classe II-B	Cozinha Refeitório Camarotes c/frigobar	100 kg/Mês	Coletados em coletores plásticos e desembarcados tambores metálicos, com tampas herméticas, revestidos com sacos plásticos de resistência	Vitória Ambiental LO 067/2004 CRR (armaz. Temp. E transp. p/ destino final) LO FE006277	Reciclagem	Alutech LO FE008341 CRR LO FE 006277
Madeira	Classe II-B	Sistema de utilidades; Cozinha	140 kg/Mês	Caçamba metálica	Vitória Ambiental LO 067/2004	Reutilizada	Associação de Paineiras OF/SEAMA/CCA N 268/02 Cerâmica Marajó LO FE010285

Continua

**Tabela II.7.2.1.3-1 – (Continuação)**

RESÍDUO	CLASSIFICAÇÃO NBR 10004/2004	LOCAL DE GERAÇÃO	TAXA DE GERAÇÃO	FORMA DE ARMAZENAMENTO E DESEMBARQUE	EMPRESA DE COLETA E TRANSPORTE / LO	DESTINAÇÃO FINAL	EMPRESA RESPONSÁVEL / LO
Óleo lubrificante usado	Classe I	Manutenção mecânica	4.800 Litros/Mês	Tambores metálicos de fechamento hermético devidamente identificado	Vitória Ambiental LO 067/2004 Petro lub armazenamento temporário) LO46/05 Petro lub (Transporte para destino final) LO 058/05 e LO 015	Re-refino	Petro lub LO 173 Lwart Lubrificantes LF 002754
Resíduo do Serviço de Saúde	Classe I	Enfermaria	30 kg/Semestre	Coletados em recipientes de Coleta I (resíduo infectante) e II (medicamento fora de uso). Desembarcados em tambores metálicos, com tampas herméticas	Vitória Ambiental LO 067/2004	Aterro para Resíduos de Saúde	Marca Ambiental LO 094/04
EPI's	Classe I	Todas as atividades da plataforma	2 kg/Semestre	Tambores metálicos, com tampas herméticas	Vitória Ambiental LO 067/2004	Aterro industrial	Vitória Ambiental LO 023/05
Papel e papelão não contaminados	Classe II-B	Áreas diversas	400 kg/Mês	Tambores metálicos de fechamento hermético devidamente identificado	Vitória Ambiental LO 067/2004 CRR (armaz. Temp. e transp. p/ destino Final) LO FE006277	Reciclagem	Icapel LMO 221/05 CRR LO FE 006277 Cibrapel S.A. LO FE 008025

Continua

**Tabela II.7.2.1.3-1 – (Continuação)**

RESÍDUO	CLASSIFICAÇÃO NBR 10004/2004	LOCAL DE GERAÇÃO	TAXA DE GERAÇÃO	FORMA DE ARMAZENAMENTO E DESEMBARQUE	EMPRESA DE COLETA E TRANSPORTE / LO	DESTINAÇÃO FINAL	EMPRESA RESPONSÁVEL / LO
Papel e papelão contaminados com óleo	Classe I	Áreas diversas e Sistema de utilidades	50 kg/Mês	Tambores metálicos de fechamento hermético devidamente identificado	Vitória Ambiental LO 067/2004	Aterro industrial	Vitória Ambiental LO 023/05
Plástico Reciclável	Classe II-B	Sistema de utilidades Escritórios Camarotes Cozinha Refeitório Bebedouros	120 kg/Mês	Tambores metálicos de fechamento hermético devidamente identificado	Vitória Ambiental LO 067/2004 CRR (armazenamento/ trans.) LO FE006277	Reuso ou Reciclagem	CICLO LMO 145/04 CRR LO FE006277 PLASNOVA LO 29002197 Fortymil LO 60000801
Resíduos contaminados com produtos químicos	Classe I	Laboratório químico Sacaria Paiol de tintas	800 kg/Mês	Tambores metálicos, com tampas herméticas.	Vitória Ambiental LO 067/2004	Aterro industrial	Vitória Ambiental LO 023/05
Resíduos contaminados com óleo/graxa	Classe I	Manutenção mecânica Manutenção elétrica Atividade de perfuração Gear house	800 kg/Mês	Tambores metálicos, com tampas herméticas, revestidos	Vitória Ambiental LO 067/2004	Aterro industrial	Vitória Ambiental LO 023/05
Sucata elétrica	Classe II-B	Manutenção elétrica	150 kg/Semestre	Tambores metálicos, com tampas herméticas	Vitória Ambiental LO 067/2004	Reciclagem	Belgo Mineira LO 012/02

Continua



**Tabela II.7.2.1.3-1 – (Finalização)**

RESÍDUO	CLASSIFICAÇÃO NBR 10004/2004	LOCAL DE GERAÇÃO	TAXA DE GERAÇÃO	FORMA DE ARMAZENAMENTO E DESEMBARQUE	EMPRESA DE COLETA E TRANSPORTE / LO	DESTINAÇÃO FINAL	EMPRESA RESPONSÁVEL / LO
Sucata metálica ferrosa e não ferrosa	Classe II-B	Áreas diversas	4.000 kg/Mês	Caçamba metálica ou Tambores metálicos, com tampas herméticas	Vitória Ambiental LO 067/2004	Reciclado em usina siderúrgica	Belgo Mineira LO 012/02
Vidro	Classe II-B	Cozinha Refeitório Paio de mantimentos	100 kg/Mês	Coletados em coletores plásticos, revestidos com saco plástico e desembarcados em tambores metálicos, com tampas herméticas	Vitória Ambiental LO 067/2004 CRR armaz. Temp. e transp. p/ destino final LO FE006277	Reciclagem	CRR LO FE006277 Recitotal LO 15000973 *
Lixo comum (domiciliar) Resíduos de varrição e toalhas de papel	Classe II-A	Sanitários e banheiros Áreas diversas	400Kg/Mês	Tambores metálicos, com tampas herméticas, revestidos com sacos plásticos de alta resistência	Vitória Ambiental LO 067/2004	Aterro sanitário	Marca Ambiental LO 120/05

\* Apresenta-se em conjunto com a LO o requerimento da sua renovação. Informamos que o processo ainda está em trâmite no órgão ambiental competente. De acordo com o preconizado na Resolução CONAMA nº 237, de 16.12.97, em ocorrendo a solicitação da renovação da LO, o seu prazo de validade fica automaticamente prorrogado até a manifestação definitiva do órgão ambiental competente, que neste caso ainda não ocorreu. Desta forma, assim que tal licença for renovada a mesma será encaminhada a essa CGPEG/IBAMA via relatório do presente projeto. Ressaltamos que, conforme preconizado no Projeto de Controle da Poluição, não serão encaminhados para essa empresa resíduos perigosos.

## **Rastreamento e Documentação**

Os resíduos gerados a bordo do FPSO Cidade de Vitória terão sua geração, transporte e disposição final gerenciados através do sistema SIGRE, onde são registrados todos os resíduos gerados no âmbito da UN-ES.

A documentação da movimentação dos resíduos será realizada através do envio dos documentos referentes ao transporte (RT e MTR), bem como à destinação final (Tickets de Pesagem e Declarações) para a gerência de SMS do Ativo Golfinho, que consolidará estas informações em relatórios semestrais a serem encaminhados ao IBAMA.

Sendo assim, os resíduos gerados e dispostos em qualquer período ou instalação do empreendimento poderão ser rastreados através do SIGRE da UNES.

## **Treinamento e Conscientização**

Serão ministradas, no bojo do Projeto de Treinamento dos Trabalhadores (Item 7.2.5. do presente relatório), palestras educativas que permitam aos trabalhadores atender os procedimentos de gerenciamento e gestão de resíduos estabelecidos no Plano Diretor de Resíduos da UN-ES (Anexo II.2 -5)

Desta forma, todos os trabalhadores embarcados na unidade FPSO Cidade de Vitória deverão ser treinados nos padrões do PDR, conforme suas competências/funções, através de palestras sobre meio ambiente e segurança, e cursos com duração de 04 horas sobre Educação Ambiental nas atividades de Segurança, Meio Ambiente e Saúde, que visa a maior conscientização dos trabalhadores.

### **II.7.2.1.3.7 - Acompanhamento e Avaliação**

O acompanhamento do projeto de controle da poluição será coordenado pela Gerência de Segurança, Meio Ambiente e Saúde – SMS, do Ativo Golfinho. Este acompanhamento seguirá as diretrizes propostas neste projeto e relacionadas no Plano Diretor de Resíduos apresentado no final deste projeto.

A documentação do sistema SIGRE, que conforme descrito anteriormente se baseia no preenchimento das fichas de geração e transporte de resíduos, será utilizada como parâmetros de controle, acompanhamento e histórico dos resíduos gerados pelo empreendimento.

A avaliação será feita pela Gerência de SMS baseada nos indicadores ambientais propostos para o projeto.

#### **II.7.2.1.3.8 - Resultados Esperados**

Os resultados esperados para este projeto de gerenciamento dos resíduos gerados durante a operação da unidade FPSO Cidade de Vitória se resumem ao alcance da integralidade das metas estabelecidas, ou seja, documentar 100% da geração de resíduos a bordo das duas unidades e tornar possível rastrear a totalidade dos resíduos gerados nas duas unidades, desde a geração até a disposição final dos mesmos.

#### **II.7.2.1.3.9 - Inter-Relação com Outros Projetos**

O projeto de controle da poluição se relaciona principalmente com o Projeto de Treinamento dos Trabalhadores, uma vez que demandará treinamento destes para realização das atividades e conscientização quanto às boas práticas no manuseio dos resíduos.

Este projeto também se inter-relaciona com a manutenção do sistema de Gestão ISO 14001 e BS 8800, nos quais a Unidade de Negócios do Espírito Santo se encontra certificada pela DNV desde 1998, tendo sido re-certificada em 2001.

#### **II.7.2.1.3.10 - Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos**

O presente projeto além de atender o Termo de Referência ELPN (Atual CGPEG)/IBAMA 004/06 emitido para o empreendimento em questão atende também aos seguintes instrumentos legais e documentos:

- Resolução CONAMA 313/02;

- Convenção Internacional para Prevenção da Poluição por Navios - MARPOL 73/78, consolidada em 1997;
- Plano Diretor de Resíduos da UN-ES
- As ações previstas neste Projeto atendem ainda as Diretrizes Corporativas de Segurança Meio Ambiente e Saúde da Política de SMS da Petrobras no que diz respeito à “Operação e Manutenção” (Diretriz 5).

### **II.7.2.1.3.11 - Cronograma Físico Financeiro**

O Projeto de Gerenciamento de Resíduos apresentado já se encontra em curso no âmbito da Unidade de Negócios do Espírito Santo. Dessa forma, quando do início das atividades previstas, os resíduos que forem gerados, desde a fase inicial de operação do FPSO Cidade de Vitória no Campo de Golfinho (Modulo II), já estarão sendo gerenciados segundo o preconizado no presente projeto. Apenas serão incorporados volumes adicionais de resíduos ao sistema já operante.

Com relação ao treinamento dos trabalhadores embarcados, o mesmo deverá ser feito nos primeiros 3 (três) meses de operação da unidade FPSO Cidade de Vitória no Campo de Golfinho (Modulo II). Seu custo e detalhamento, entretanto, está incorporado ao custo do Projeto de Treinamento dos Trabalhadores, apresentado no subitem 7.2.5 deste documento.

As atividades do manuseio, acondicionamento, transporte e destinação final dos resíduos gerados na unidade FPSO Cidade de Vitória irão acontecer durante todo o período de operação da mesma no Campo de Golfinho (Modulo II), sendo assim, o cronograma físico de aplicação do projeto, acompanha o cronograma físico do empreendimento. Estas atividades serão financiadas pela Unidade de Negócios UN-ES da Petrobras e estão incorporadas aos custos de produção do Campo de Golfinho (Modulo II).

Os recursos físicos, humanos e financeiros para implementação do projeto de Gerenciamento de Resíduos serão aproveitados da infra-estrutura já existente na UN-ES.

### **II.7.2.1.3.12 - Responsabilidade Institucional pela Implementação do Projeto**

A instituição responsável pela implementação do Projeto de Gerenciamento de Resíduos é a PETROBRAS/UN ES, através da Gerência de Segurança, Meio Ambiente e Saúde (SMS) do Ativo Golfinho.

### **II.7.2.1.3.13 - Responsável Técnico**

<b>Nome</b>	<b>Formação</b>	<b>Registro IBAMA</b>	<b>Conselho regional</b>
Cristiane da Silveira Fiori	Bióloga, MSc.	220.019	32.895/2

### **II.7.2.1.3.14 - Referências Bibliográficas e Citações**

MARPOL 73/78: Convenção internacional para a prevenção da Poluição por Navios.

NBR 10.004: Classificação de Resíduos Sólidos

Plano Diretor de Resíduos da UN-ES.

Resolução CONAMA nº 275/01: Código de Cores utilizado na coleta seletiva.

Resolução CONAMA nº 313/02: Gerenciamento de Resíduos.

### **II.7.2.2 - Projeto de Controle da Poluição para a Embarcação de Apoio à Instalação do Sistemas Submarinos (Skandi Navica)**

O controle da poluição para as embarcações de lançamento das linhas flexíveis do sistema submarino de produção e escoamento de óleo e gás natural do Campo de Golfinho (Módulo II) e Canapu é contemplado pelo Projeto Continuo de Controle da Poluição da UN-BC, Processo IBAMA 02022.008099/02-18.

O lançamento da linha de coleta rígida de Canapu, que interligará a Unidade FPSO ao poço ESS-138, será realizado pela embarcação Skandi Navica.

## **II.7.2.2.1 – Projeto de Gerenciamento de Efluentes Líquidos**

### **II.7.2.2.1.1 - Justificativa**

Durante o curto período de operação para lançamento da linha de coleta de Canapu, a unidade Skandi Navica irá gerar efluentes líquidos, incluindo os efluentes sanitários e os efluentes oleosos da praça de máquinas e de lavagem de equipamentos.

Este projeto de controle justifica-se pela necessidade de se estabelecer e adotar procedimentos para garantir a redução ou manutenção de padrões de desempenho ambiental predefinidos. O projeto atua nos processos correntes de geração de efluentes líquidos na embarcação de lançamento da linha de coleta, prevenindo os impactos decorrentes.

A fase de instalação se caracteriza pelo curto período de tempo em que será realizada, quando comparada com a vida útil do empreendimento, e pela maior tipologia e quantidade de efluentes a ser gerada neste intervalo de tempo.

### **II.7.2.2.1.2 - Objetivos**

#### **Objetivo Geral**

O objetivo principal do Projeto de Gerenciamento de Efluentes Líquidos é garantir o tratamento adequado para cada tipo de efluente gerado a bordo da embarcação Skandi Navica de forma a minimizar os impactos potenciais associados ao descarte destes no ambiente marinho.

#### **Objetivos Específicos**

- Encaminhar todo o esgoto sanitário gerado na embarcação para o sistema de armazenamento;
- Gerenciar a operação e a manutenção dos sistemas de tratamento dos efluentes líquidos da embarcação, de forma a garantir a eficiência prevista para os mesmos.

### **II.7.2.2.1.3 - Metas**

- Transferir para tratamento e disposição em terra 100% do esgoto sanitário;
- Tratar 100% dos efluentes oleosos gerados na praça de máquinas da unidade e garantir o seu descarte com concentrações de óleos e graxas inferiores a 15 mg/l.

### **II.7.2.2.1.4 - Indicadores de Implementação das Metas**

Os indicadores deste Projeto, relacionados às metas propostas são os seguintes:

- Volume de esgoto transferido pelo Skandi Navica;
- Teor de óleos e graxas do efluente dos separadores água-óleo da embarcação.

### **II.7.2.2.1.5 - Público Alvo**

- Equipes de operação e manutenção da embarcação Skandi Navica, que irão trabalhar especificamente nos sistemas de tratamento e controle de efluentes líquidos;
- Órgãos de controle e fiscalização ambiental, a comunidade científica e a sociedade em geral.

### **II.7.2.2.1.6 - Metodologia**

Descreve-se a seguir, os sistemas de tratamento para cada tipo de efluente líquido a ser gerado na embarcação Skandi Navica, bem como a proposta de gerenciamento de cada um dos efluentes a serem gerados na embarcação.

## ***Tipos de Efluentes e Sistemas de Tratamento da embarcação Skandi Navica***

### Tipos de Efluentes

- Efluentes sanitários: serão gerados 0,6 m<sup>3</sup>/dia de efluentes sanitários em função de se tratar de um coletor a vácuo, que não utiliza água.
- Efluentes oleosos: Serão gerados também efluentes oleosos a bordo da embarcação, resultantes de manutenção e lavagens de equipamentos, além daqueles gerados da praça de máquinas da unidade.

### ***Sistema de Armazenamento de Esgotos Sanitários***

A embarcação utiliza um tanque com capacidade de 6 m<sup>3</sup> para armazenamento do efluente sanitário gerado a bordo, sendo o mesmo suficiente para uma autonomia de 10 dias. É importante ressaltar que a contribuição per capita de efluentes sanitários está baseada na sistemática de recolhimento a vácuo dos mesmos, o que faz com que se gere um volume muito menor, uma vez que não se utiliza água.

Em caso de uma maior necessidade de armazenamento de efluentes sanitários, a embarcação dispõe de um tanque extra com capacidade de 115 m<sup>3</sup>, aumentando a autonomia de acondicionamento para 201 dias.

Desta forma, os efluentes sanitários a serem gerados durante a fase de implantação da linha de coleta do poço ESS-138 ficarão armazenados no tanque da embarcação, sendo retirados quando do retorno ao porto para novos carregamentos das linhas rígidas do projeto. Nesta oportunidade ocorrerá a transferência por intermédio de bombeamento a vácuo, utilizando caminhões de empresas devidamente licenciadas pelo órgão ambiental do estado do Espírito Santo, que encaminharão o efluente sanitário para tratamento em unidades de tratamento de esgoto da CESAN (Companhia Estadual de Saneamento do Espírito Santo).



## ***Sistema de Coleta, Tratamento e Descarte de Drenagem de Conveses e Águas Oleosas da embarcação Skandi Navica***

O sistema de drenagem de óleo recolhe os líquidos provenientes dos drenos dos motores e das bandejas de contenção, localizados em diversos pontos da embarcação, e os encaminha para os tanques de armazenamento de óleo sujo (*waste oil tank*), de onde são retirados para uma instalação de apoio, via offshore ou durante a estadia no porto.

Os vazamentos que possam ocorrer na Praça de Máquinas são drenados para os pocetos existentes na sala, onde indicadores de nível com alarme são posicionados para controle dos possíveis vazamentos. Esse volume de vazamento é encaminhado para o separador água-óleo (SAO), tipo *Hell-sep* 2500-OCD 2M. Após a realização do processo de separação o óleo é armazenado num tanque específico e a água lançada no mar depois de confirmada a concentração de óleo menor ou igual a 15 ppm através de *display* digital.

Caso ao ser descartado no mar o efluente final apresente uma concentração de óleo superior a 15 ppm, este é reenviado para novo tratamento no separador água-óleo até que se atinja a concentração exigida.

As águas oleosas provenientes dos pocetos da praça de máquinas são coletadas pelo sistema de drenagem da embarcação e encaminhadas para o tanque de esgoto (*bilge tank*) ou para o separador de água e óleo de 15 ppm.

### ***Procedimentos Operacionais e de Manutenção Preventiva***

Os Procedimentos Operacionais relacionados aos sistemas de tratamento de efluentes líquidos deverão ser difundidos a todos os operadores dos sistemas em questão, através de treinamento no próprio local de trabalho, devendo haver registro que comprove a realização do treinamento.

Observa-se que tais procedimentos poderão sofrer revisões periódicas, sendo que após cada revisão os operadores deverão ser novamente treinados.

Quanto à manutenção, observa-se que a Subsea 7, proprietária da Skandi Navica, dispõe de Programa de Manutenção Preventiva contemplando os

sistemas de tratamento ou armazenamento dos efluentes com atividades e inspeções exigidas para cada equipamento.

Estão previstos ainda, registros de ocorrências/eventos relacionados aos principais equipamentos que compõem os sistemas de tratamento de efluentes, como por exemplo, “parada”, “em manutenção”, etc. As informações registradas permitirão a análise e identificação de problemas, indicando as ações a serem tomadas de forma a se atingir as metas estabelecidas para este Projeto.

Para garantir que o efluente sanitário seja armazenado da forma anteriormente citada e não seja lançado no mar, serão adotados os seguintes procedimentos como medidas de controle:

a) Medição diária do volume de efluente sanitário gerado, confrontando com a média de efluentes prevista por dia em função da contribuição do número de pessoas embarcadas. Os dados de medição deverão estar disponíveis no relatório diário de bordo.

b) Bloqueamento e selagem das válvulas de lançamento dos tanques de armazenamento de efluentes sanitários, evitando-se que os mesmos sejam lançados no mar, e garantindo-se que os efluentes somente poderão ser removidos através de bombeamento a vácuo conforme descrito anteriormente.

## **Monitoramento**

Visando a garantia da qualidade do efluente tratado no SAO, se tem instalado no ponto de descarte da embarcação, instrumentos de medição do teor de óleos e graxas. Caso estes instrumentos acusem teor de óleos e graxas acima de 15 ppm, este equipamento envia um sinal para fechar a válvula da linha de descarte de água para o mar e abrir a derivação para que a água retorne para um novo tratamento. Mensalmente deverão ser elaborados relatórios de acompanhamento das concentrações de óleos e graxas no efluente descartado.

Com relação aos esgotos sanitários, deverá ocorrer a medição diária do volume de efluente sanitário gerado, confrontando com a média de efluentes prevista por dia em função da contribuição do número de pessoas embarcadas. Os dados de medição deverão estar disponíveis no relatório diário de bordo.

Visando a garantia da operacionalidade do sistema de tratamento, os seguintes relatórios deverão ser elaborados pela unidade de lançamento de linhas e acompanhados pela equipe de SMS do Ativo de Golfinho:

- Relatórios mensais de acompanhamento das concentrações de óleos e graxas dos efluentes líquidos descartados após tratamento no SAO;
- Registro de ocorrências (falha/manutenção) em quaisquer equipamentos que compõem os sistemas de tratamento de efluentes líquidos;
- Relatório mensal contendo os registros diários do volume de efluente sanitário gerado no Skandi Navica, confrontando com a média de efluentes prevista por dia em função da contribuição do número de pessoas embarcadas;
- Relatório final a ser encaminhado para o IBAMA, depois de concluídas as operações da unidade no lançamento da linha de coleta de Canapu.

#### **II.7.2.2.1.7 - Acompanhamento e Avaliação**

Tal Projeto deverá ser acompanhado pelas equipes responsáveis pela embarcação e pela equipe do Ativo de Golfinho na UN-ES/Petrobras, através da análise dos relatórios a serem elaborados pela unidade operacional de lançamento de dutos, conforme descrito no sub-item 6 – Metodologia.

#### **II.7.2.2.1.8 - Resultados Esperados**

Os resultados esperados para este projeto de controle dos efluentes correspondem ao alcance da integralidade das metas estabelecidas, ou seja, realizar o tratamento de 100% dos efluentes. Como consequência espera-se ainda que os resultados do projeto de monitoramento ambiental apresentem resultados que reflitam o tratamento realizado nos efluentes líquidos.

#### **II.7.2.2.1.9 - Inter-relação com outros Projetos**

O Projeto de Gerenciamento de Efluentes Líquidos da embarcação de lançamento de dutos se relaciona principalmente com o Projeto de Monitoramento Ambiental. As ações a serem tomadas no gerenciamento dos efluentes líquidos

terão efeito imediato no meio ambiente do entorno do lançamento destes e espera-se que venham a ser sentidos nos resultados encontrados no Monitoramento Ambiental.

### **II.7.2.2.1.10 - Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos**

O projeto em questão atende aos seguintes requisitos:

- Termo de Referência CGPEG/IBAMA 004/06
- Lei nº 9.966/00: Dispõe sobre a prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências.
- Decreto nº 2508/98: Promulga a Convenção Internacional para Prevenção da Poluição Causada por Navios (MARPOL).
- Convenção Internacional para Prevenção da Poluição Causada por Navios – MARPOL 73/78: Anexo I – regulamenta a prevenção da poluição por óleo e Anexo IV – regulamenta a prevenção da poluição por esgoto.
- Resolução CONAMA nº 357/05: Estabelece a classificação das águas doces, salobras e salinas e os padrões de descarga permitidos;
- As ações previstas neste Projeto atendem ainda as Diretrizes Corporativas de Segurança Meio Ambiente e Saúde da Política de SMS da Petrobras no que diz respeito à “Operação e Manutenção” (Diretriz 5).

### **II.7.2.2.1.11 - Cronograma Físico-Financeiro**

A apresentação do cronograma físico, em função do extremamente curto período de atuação da embarcação na área de estudo, acaba não se justificando, uma vez que todas as atribuições deverão ocorrer ao longo do único mês previsto para atuação dessa embarcação. No mês seguinte deverão ser consolidados os relatórios estabelecidos no item 6 – Metodologia.

Quanto à apresentação do cronograma financeiro, este também não se justifica uma vez que este corresponde a um projeto interno da embarcação, já em andamento e que vem sendo executado pela empresa proprietária da Skandi

Navica. Os principais recursos correspondem à mão-de-obra alocada na própria unidade. Além disto, os instrumentos de medição utilizados neste projeto tiveram seu orçamento realizado no período de montagem da unidade.

#### **II.7.2.2.1.12 - Responsabilidade Institucional pela Implementação do Projeto**

A instituição responsável pela implementação do Projeto de Gerenciamento de Efluentes Líquidos é a empresa Subsea 7, proprietária da embarcação Skandi Navica .

#### **II.7.2.2.1.13 - Responsáveis Técnicos**

O Responsável Técnico pela elaboração do presente projeto é:

Nome	Formação	Registro IBAMA	Conselho regional
Maria Josefina Reyna Kurtz	Bióloga, Dra.	899658	32.895/2

#### **II.7.2.2.1.14 - Referências Bibliográficas e Citações**

- Resolução CONAMA nº357/05: Classificação das Águas e Padrões de Lançamento.
- MARPOL 73/78: Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios.
- CEPEMAR, 2002. Estudo de Impacto Ambiental do Campo de Espadarte.
- CEPEMAR, 2004. Estudo de Impacto Ambiental do Campo de Jubarte.

## **II.7.2.2.2- Projeto de Gerenciamento de Resíduos Sólidos**

### **II.7.2.2.2.1 - Justificativa**

O Projeto de Gerenciamento de Resíduos Sólidos é de extrema importância para o controle e mitigação dos impactos associados às atividades produtivas, uma vez que os resíduos gerados por embarcações podem causar efeitos negativos diversos ao ambiente marinho, caso sejam descartados sem a devida precaução, ou ainda, se forem armazenados inadequadamente.

A fase de instalação, quando será utilizada a embarcação Skandi Navica, se caracteriza pelo curto período de tempo em que será realizada, quando comparada com a vida útil do empreendimento, e por uma maior diversidade de resíduos a ser gerada nas atividades de lançamento.

O projeto de gerenciamento de resíduos sólidos da embarcação que irá atuar no lançamento do gasoduto justifica-se pela necessidade de se adotar procedimentos específicos que venham garantir a manutenção de padrões de desempenho ambiental desejados. Este projeto irá atuar nos processos correntes de geração de resíduos sólidos associados à atividade, prevenindo ou monitorando os impactos potenciais decorrentes.

Neste sentido cabe destacar o Plano Diretor de Resíduos da UN-ES, que também se aplicará aos resíduos gerados nesta unidade de lançamento de linhas, depois das mesmas terem sido desembarcadas da unidade geradora.

Quanto aos procedimentos internos para gerenciamento de resíduos a bordo da unidade, os seus planos específicos deverão ser aplicados.

Ressalta-se que o gerenciamento de resíduos sólidos não depende apenas dos aspectos técnicos do tratamento ou de locais específicos para armazenamento na unidade e sua disposição final, mas também da responsabilidade de um acompanhamento sistematizado envolvendo todo o ciclo do resíduo, controlando-se desde a sua geração até a sua disposição final.

## **II.7.2.2.2.2 - Objetivos**

### **Objetivo Geral**

- Garantir a correta segregação, armazenamento, transporte e disposição final dos resíduos gerados pela embarcação Skandi Navica, em conformidade com a legislação ambiental, de forma a garantir o controle efetivo durante todo seu ciclo.

### **Objetivos Específicos**

- Minimizar a geração de resíduos a bordo;
- Promover a correta segregação e armazenamento dos resíduos gerados, de acordo com as suas características;
- Garantir o efetivo controle dos resíduos desde sua geração até sua disposição final;
- Maximizar a recuperação e reciclagem dos resíduos.

## **II.7.2.2.2.3 - Metas**

A meta expressa quanto e quando se deseja atingir o objetivo proposto. As metas para o Projeto de Gerenciamento de Resíduos são:

- Documentar 100% da geração de resíduos a bordo da unidade;
- Rastrear 100% dos resíduos gerados na unidade até a disposição final dos mesmos;

## **II.7.2.2.2.4 - Indicadores de Implementação das Metas**

Serão considerados os seguintes indicadores ambientais para este projeto:

- Quantitativo dos resíduos gerados na unidade por tipo e classe segundo a NBR 10.004/04, conforme definido no Plano Diretor de Resíduo da UN-ES (Anexo II.2-7);
- Índice de Rastreamento - Quantidade total de resíduos registrados na geração / Quantidade total de resíduos registrados na destinação final;



• Índice de Reciclagem - Quantidade total de resíduos gerados / Quantidade total de resíduos encaminhados para reciclagem.

#### **II.7.2.2.2.5 - Publico Alvo**

- Todos os trabalhadores embarcados na unidade de lançamento;
- Órgãos Ambientais que receberão informações referentes aos resíduos gerados e suas formas de manejo.

#### **II.7.2.2.2.6 - Metodologia**

O Sistema de Gerenciamento de Resíduos empregado pela Petrobras no âmbito da Unidade de Negócio do Espírito Santo (UN-ES) objetiva uma disposição correta a todos os resíduos gerados em suas unidades marítimas e terrestres em conformidade com as boas práticas de disposição de resíduos e em atendimento a Legislação Ambiental. Desta forma, tais resíduos são manejados adequadamente segundo os padrões definidos pelo Plano Diretor de Resíduos da UN-ES, evitando-se assim a ocorrência de impactos ambientais decorrentes de seu manejo inadequado. Incluem-se no manejo dos resíduos as formas de segregação, acondicionamento, transporte, armazenamento temporário, tratamento e disposição final.

De modo geral estes princípios são aplicados às unidades de produção, todavia, à luz do presente projeto também se aplicarão para a unidade de lançamento de linhas que irá atuar na implantação da linha de coleta de Canapu.

Buscando atingir estes os objetivos do projeto, a Petrobras desenvolveu o Sistema de Gerenciamento de Resíduos – SIGRE - um sistema informatizado que permite o cadastro e rastreamento dos resíduos desde a sua geração até a sua disposição final.

A bordo Skandi Navica, o gerenciamento dos resíduos deverá ser conduzido com base nos seguintes princípios:

- Treinamento dos trabalhadores em princípios da gestão dos resíduos e utilização do SIGRE;
- Minimização da geração de resíduos;



- Maximização da reutilização;
- Reciclagem;
- Distribuição e identificação de recipientes adequados para resíduos.

A minimização da geração de resíduos, a maximização da reutilização e a reciclagem serão estimuladas na unidade através do treinamento/conscientização dos trabalhadores, contemplados no Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores.

### ***Segregação/Coleta de Resíduos na Unidade***

A coleta dos resíduos a bordo da unidades será realizada de forma segregada utilizando-se coletores de resíduos adequados e devidamente identificados para cada tipo de resíduo, conforme a classificação da norma NBR10.004/04:

- Resíduos classe I: Perigosos;
- Resíduos classe II: Não-perigosos;
- Resíduos classe II-A: Não Inertes.
- Resíduos classe II-B: Inertes.

### ***Cadastro e Armazenamento Temporário na Unidade***

Todo resíduo gerado na unidade deverá ser cadastrado no SIGRE através do preenchimento da Ficha de Controle e Disposição de Resíduos (FCDR), que caracteriza os resíduos gerados através do registro das seguintes informações:

- órgão responsável pela fonte geradora;
- local da geração do resíduo;
- tipo de resíduo gerado;
- peso total estimado em kg;
- forma de acondicionamento do resíduo
- prazo para recebimento
- documento de transporte

- destinação final

O armazenamento temporário dos resíduos na unidade será feito em local sinalizado, preferencialmente coberto e de fácil acesso. De acordo com a classificação, o armazenamento irá demandar práticas diferenciadas para cada grupo de resíduos.

### ***Transporte dos Resíduos para o Continente e Posterior Destinação Final***

Visando o controle do transporte de resíduos provenientes da unidade de lançamento e sua rastreabilidade até a destinação final, todos os resíduos enviados para o continente deverão estar devidamente cadastrados no SIGRE.

A FCDR gerada para cada resíduo deverá ser impressa e acompanhá-lo até a sua destinação final, devendo ser devolvida para a Petrobras para registro no sistema, após o seu preenchimento com a identificação da empresa ou órgão responsável por esta destinação.

De forma a registrar o transporte e recebimento dos resíduos, em cada etapa, até a sua destinação final, serão emitidos e arquivados outros dois documentos:

- Requisição de Transporte (RT): emitido pelas empresas operadoras da embarcação visando o agendamento da embarcação de apoio (rebocador *supply*) para a retirada dos resíduos a bordo. Registra o transporte marítimo do resíduo gerado nas unidades.
- Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR): emitido pela empresa responsável pela coleta e transporte do resíduo a partir de sua chegada ao porto da Companhia Portuária de Vila Velha, onde os resíduos deverão ser desembarcados. Registra o transporte terrestre do resíduo gerado nas unidades. No caso das unidades de lançamento, os resíduos serão coletados pela empresa Vitória Ambiental, que emitirá um manifesto de transporte de resíduos quando de sua coleta no porto e outro comprovando o seu transporte para a destinação final, quando aplicável.

### ***Disposição Final dos Resíduos em Terra***

Depois de armazenado, o resíduo pode ter três destinos distintos:

- Reutilização: é o reuso do resíduo, sem alterá-lo ou modificá-lo. Sempre que possível essa prática deve ser feita e incentivada, pois evita a poluição, reduz o consumo de matérias-primas e possibilita redução dos custos. Um exemplo típico é a reutilização da madeira para embalar materiais e equipamentos para desembarque.

- Reciclagem: é a transformação do resíduo em matéria prima, reintroduzindo-o no ciclo produtivo. O exemplo típico é a reciclagem da sucata metálica, papéis, latas de alumínio, etc.

- Descarte: é a disposição final do resíduo.

### **Empresas responsáveis pela disposição final dos resíduos:**

Devidamente licenciada para este fim, a Vitória Ambiental possui instalações para a disposição final dos resíduos Classe I e II-A, e utiliza os serviços de outras empresas para disposição final, tratamento ou reciclagem de outros resíduos.

A Tabela II.7.2.2.2-1, apresentada a seguir, descreve os principais resíduos gerados na embarcação de lançamento, sua classificação, o local, a forma de armazenamento, as empresas responsáveis pela coleta, transporte e destinação final e o tipo de tratamento utilizado. Quanto à taxa de geração estimada, a tabela em questão não indica estes quantitativos, todavia, o relatório final, a ser encaminhado ao IBAMA, apontará os quantitativos efetivamente gerados de todos os resíduos.

Ressalta-se que as empresas que irão dispor ou tratar os resíduos da embarcação de lançamento de dutos são as mesmas que o farão também para o FPSO Cidade de Vitória, e as licenças de operação destas empresas, listadas na tabela, encontram-se apresentadas no Anexo II.7.2-1.

O registro da destinação final dos resíduos gerados será realizado através do recebimento da FCDR devidamente preenchida pela empresa responsável, e do envio dos comprovantes da destinação final, a saber:

- Tickets de pesagem;
- Comprovantes de entrega dos resíduos;
- Declaração da empresa receptora.

---

Conforme estabelecido em contrato, a Petrobras poderá, a qualquer momento, realizar auditorias nestas empresas, de forma a confirmar a correta destinação dos resíduos encaminhados às mesmas.

**Tabela II.7.2.2.2-1 - Resíduos a serem gerados na unidade de lançamento da linha de coleta e formas de tratamento e disposição**

RESÍDUO	CLASSIFICAÇÃO NBR 10004/2004	LOCAL DE GERAÇÃO	TAXA DE GERAÇÃO	FORMA DE ARMAZENAMENTO E DESEMBARQUE	EMPRESA DE COLETA E TRANSPORTE / LO	DESTINAÇÃO FINAL	EMPRESA RESPONSÁVEL / LO
Baterias industriais	Classe I	Sistema de Utilidades e manutenção elétrica	40 kg/Mês	Tambores metálicos, com tampas herméticas, revestidos com sacos plásticos de alta resistência	Vitória Ambiental LO 067/2004 Comal(armazenamento) LAU:0173/04 Bitury (transp.) LO 01934/05	Reciclagem	Moura LO 02522/05
Bombonas plásticas vazias não contaminadas	Classe II-B	Sistema de Utilidades	70 kg/Mês	Big-bags	Vitória Ambiental LO 067/2004	Reciclagem	Metalúrgica Barra do Pirai LO FE005929 Fortymil LO 600000801
Bombonas plásticas contaminadas com óleo ou produtos químicos	Classe I	Sistema de Utilidades Manutenção mecânica	35 kg/Mês	Big-bags forrados com sacos plásticos de alta resistência	Vitória Ambiental LO 067/2004	Aterro industrial	Vitória Ambiental LO 023/05
Borras oleosas	Classe I	Manutenção mecânica Limpeza de tanques	4.800 kg/Mês	Tambores metálicos de fechamento hermético	Vitória Ambiental LO 067/2004	Aterro industrial	Vitória Ambiental LO 023/05
Cartuchos de impressora/copiadora	Classe I	Escritórios Oficina elétrica Almoxarifado Sala de controle	15 un/Mês	Saco plástico	Vitória Ambiental LO 067/2004	Transporte e Reciclagem	Vitória Ambiental LO 023/05 Sinus LO 0956/2004
Resíduo orgânico de alimentação	Classe II-A	Cozinha/refeitório Paio de mantimentos Camarotes c/frigoabar	3.060 kg/Mês	Recolhidos em latões e trituradas em partículas com tamanho inferior a 25mm/ Caçamba metálica ou Tambores metálicos, com tampas herméticas	Não se aplica	Lançados ao mar/ Aterro Sanitário	Não se aplica Marca Ambiental LO 094/04

**Tabela II.7.2.2.2-1 – (Continuação)**

RESÍDUO	CLASSIFICAÇÃO NBR 10004/2004	LOCAL DE GERAÇÃO	TAXA DE GERAÇÃO	FORMA DE ARMAZENAMENTO E DESEMBARQUE	EMPRESA DE COLETA E TRANSPORTE / LO	DESTINAÇÃO FINAL	EMPRESA RESPONSÁVEL / LO
Lâmpadas fluorescentes	Classe I	Sistema de utilidades Manutenção elétrica	34 unidades /Mês	Caixa de fibra de vidro compartimentada e com tampa	Vitória Ambiental LO 067/2004	Descontaminação	Vitória Ambiental LO 023/05
Cordas de sisal	Classe II-A	Sistema de utilidades e Heliponto	50 kg/Semestre	Big-bags	Vitória Ambiental LO 067/2004	Aterro industrial	Vitória Ambiental LO 023/05
Latas de alumínio	Classe II-B	Cozinha Refeitório Camarotes c/frigobar	100 kg/Mês	Coletados em coletores plásticos e desembarcados tambores metálicos, com tampas herméticas, revestidos com sacos plásticos de resistência	Vitória Ambiental LO 067/2004 CRR (armaz. Temp. E transp. p/ destino final) LO FE006277	Reciclagem	Alutech LO FE008341 CRR LO FE 006277
Madeira	Classe II-B	Sistema de utilidades; Cozinha	140 kg/Mês	Caçamba metálica	Vitória Ambiental LO 067/2004	Reutilizada	Associação de Paineiras OF/SEAMA/CCA N 268/02 Cerâmica Marajó LO FE010285

Continua

**Tabela II.7.2.2.2-1 – (Continuação)**

RESÍDUO	CLASSIFICAÇÃO NBR 10004/2004	LOCAL DE GERAÇÃO	TAXA DE GERAÇÃO	FORMA DE ARMAZENAMENTO E DESEMBARQUE	EMPRESA DE COLETA E TRANSPORTE / LO	DESTINAÇÃO FINAL	EMPRESA RESPONSÁVEL / LO
Óleo lubrificante usado	Classe I	Manutenção mecânica	4.800 Litros/Mês	Tambores metálicos de fechamento hermético devidamente identificado	Vitória Ambiental LO 067/2004 Petrolub armazenamento temporário) LO46/05 Petrolub (Transporte para destino final) LO 058/05 e LO 015	Re-refino	Petrolub LO 173 Lwart Lubrificantes LF 002754
Resíduo do Serviço de Saúde	Classe I	Enfermaria	30 kg/Semestre	Coletados em recipientes de Coleta I (resíduo infectante) e II (medicamento fora de uso). Desembarcados em tambores metálicos, com tampas herméticas	Vitória Ambiental LO 067/2004	Aterro para Resíduos de Saúde	Marca Ambiental LO 094/04
EPI's	Classe I	Todas as atividades da plataforma	2 kg/Semestre	Tambores metálicos, com tampas herméticas	Vitória Ambiental LO 067/2004	Aterro industrial	Vitória Ambiental LO 023/05
Papel e papelão não contaminados	Classe II-B	Áreas diversas	400 kg/Mês	Tambores metálicos de fechamento hermético devidamente identificado	Vitória Ambiental LO 067/2004 CRR (armaz. Temp. e transp. p/ destino Final) LO FE006277	Reciclagem	Icapel LMO 221/05 CRR LO FE006277 Cibrapel S.A. LO FE 008025

Continua

**Tabela II.7.2.2-1 – (Continuação)**

RESÍDUO	CLASSIFICAÇÃO NBR 10004/2004	LOCAL DE GERAÇÃO	TAXA DE GERAÇÃO	FORMA DE ARMAZENAMENTO E DESEMBARQUE	EMPRESA DE COLETA E TRANSPORTE / LO	DESTINAÇÃO FINAL	EMPRESA RESPONSÁVEL / LO
Papel e papelão contaminados com óleo	Classe I	Áreas diversas e Sistema de utilidades	50 kg/Mês	Tambores metálicos de fechamento hermético devidamente identificado	Vitória Ambiental LO 067/2004	Aterro industrial	Vitória Ambiental LO 023/05
Plástico Reciclável	Classe II-B	Sistema de utilidades Escritórios Camarotes Cozinha Refeitório Bebedouros	120 kg/Mês	Tambores metálicos de fechamento hermético devidamente identificado	Vitória Ambiental LO 067/2004 CRR (armazenamento/ trans.) LO FE006277	Reuso ou Reciclagem	CICLO LMO 145/04 CRR LO FE006277 PLASNOVA LO 29002197 Fortymil LO 60000801
Resíduos contaminados com produtos químicos	Classe I	Laboratório químico Sacaria Paiol de tintas	800 kg/Mês	Tambores metálicos, com tampas herméticas.	Vitória Ambiental LO 067/2004	Aterro industrial	Vitória Ambiental LO 023/05
Resíduos contaminados com óleo/graxa	Classe I	Manutenção mecânica Manutenção elétrica Atividade de perfuração Gear house	800 kg/Mês	Tambores metálicos, com tampas herméticas, revestidos	Vitória Ambiental LO 067/2004	Aterro industrial	Vitória Ambiental LO 023/05
Sucata elétrica	Classe II-B	Manutenção elétrica	150 kg/Semestre	Tambores metálicos, com tampas herméticas	Vitória Ambiental LO 067/2004	Reciclagem	Belgo Mineira LO 012/02

Continua



**Tabela I II.7.2.2.2-1 – (Continuação)**

RESÍDUO	CLASSIFICAÇÃO NBR 10004/2004	LOCAL DE GERAÇÃO	TAXA DE GERAÇÃO	FORMA DE ARMAZENAMENTO E DESEMBARQUE	EMPRESA DE COLETA E TRANSPORTE / LO	DESTINAÇÃO FINAL	EMPRESA RESPONSÁVEL / LO
Sucata metálica ferrosa e não ferrosa	Classe II-B	Áreas diversas	4.000 kg/Mês	Caçamba metálica ou Tambores metálicos, com tampas herméticas	Vitória Ambiental LO 067/2004	Reciclado em usina siderúrgica	Belgo Mineira LO 012/02
Vidro	Classe II-B	Cozinha Refeitório Paioi de mantimentos	100 kg/Mês	Coletados em coletores plásticos, revestidos com saco plástico e desembarcados em tambores metálicos, com tampas herméticas	Vitória Ambiental LO 067/2004 CRR armaz. Temp. e transp. p/ destino final LO FE006277	Reciclagem	CRR LO FE006277 Recital LO 15000973 *
Lixo comum (domiciliar) Resíduos de varrição e toalhas de papel	Classe II-A	Sanitários e banheiros Áreas diversas	400Kg/Mês	Tambores metálicos, com tampas herméticas, revestidos com sacos plásticos de alta resistência	Vitória Ambiental LO 067/2004	Aterro sanitário	Marca Ambiental LO 120/05

\* Apresenta-se em conjunto com a LO o requerimento da sua renovação. Informamos que o processo ainda está em trâmite no órgão ambiental competente. De acordo com o preconizado na Resolução CONAMA nº 237, de 16.12.97, em ocorrendo a solicitação da renovação da LO, o seu prazo de validade fica automaticamente prorrogado até a manifestação definitiva do órgão ambiental competente, que neste caso ainda não ocorreu. Desta forma, assim que tal licença for renovada a mesma será encaminhada a essa CGPEG/IBAMA via relatório do presente projeto. Ressaltamos que, conforme preconizado no Projeto de Controle da Poluição, não serão encaminhados para essa empresa resíduos perigosos.

## **Rastreamento e Documentação**

Os resíduos gerados a bordo da unidade de lançamento de linhas também terão sua geração, transporte e disposição finais gerenciados através do sistema SIGRE, onde são registrados todos os resíduos gerados no âmbito da UN-ES.

A documentação da movimentação dos resíduos será realizada através do envio dos documentos referentes ao transporte (RT e MTR), bem como à destinação final (Tickets de Pesagem e Declarações) para a gerência de SMS do Ativo Golfinho, que consolidará estas informações em um relatório final a ser encaminhado ao IBAMA.

Desta forma, os resíduos gerados e dispostos durante a Fase de Implantação do empreendimento poderão ser rastreados através do SIGRE da UN-ES.

## **Treinamento e Conscientização**

Serão ministradas, no âmbito do Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores, palestras educativas que permitam aos trabalhadores atender os procedimentos de gerenciamento e gestão de resíduos estabelecidos no Plano Diretor de Resíduos da UN-ES.

### **II.7.2.2.2.7 - Acompanhamento e Avaliação**

O acompanhamento do projeto de controle da poluição será coordenado pela Gerência de Segurança, Meio Ambiente e Saúde – SMS, do Ativo de Golfinho.

A documentação do sistema SIGRE, que conforme descrito anteriormente se baseia no preenchimento das fichas de geração e transporte de resíduos, será utilizada como parâmetros de controle, acompanhamento e histórico dos resíduos gerados pela Fase de Instalação do empreendimento, quando será utilizada a embarcação Skandi Navica.

A avaliação será feita pela Gerência de SMS baseada nos indicadores ambientais propostos para o projeto.

### **II.7.2.2.2.8 - Resultados Esperados**

Os resultados esperados para este projeto de gerenciamento dos resíduos gerados a bordo da embarcação se resumem ao alcance da integralidade das metas estabelecidas, ou seja, documentar 100% da geração de resíduos a bordo da unidade e tornar possível rastrear a totalidade dos resíduos gerados, desde a geração até a disposição final dos mesmos.

### **II.7.2.2.2.9 - Inter-Relação com Outros Projetos**

O Projeto de Controle da Poluição se relaciona principalmente com o Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores, uma vez que demandará treinamento destes para realização das atividades e conscientização quanto às boas práticas no manuseio dos resíduos.

Este projeto também se inter-relaciona com a manutenção do sistema de Gestão ISO 14001 e BS 8800, nos quais a Unidade de Negócio do Espírito Santo se encontra certificada pela DNV desde 1998, tendo sido re-certificada em 2001.

### **II.7.2.2.2.10 - Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos**

O presente projeto além de atender o Termo de Referência CGPEG/IBAMA 004/06 para o empreendimento em questão atende também aos seguintes instrumentos legais e documentos:

- Resolução CONAMA 313/02;
- Convenção Internacional para Prevenção da Poluição por Navios -MARPOL 73/78, consolidada em 1997;
- Plano Diretor de Resíduos da UN-ES
- As ações previstas neste Projeto atendem ainda as Diretrizes Corporativas de Segurança Meio Ambiente e Saúde da Política de SMS da Petrobras no que diz respeito à “Operação e Manutenção” (Diretriz 5).

### **II.7.2.2.2.11 - Cronograma Físico Financeiro**

O Projeto de Gerenciamento de Resíduos apresentado, referente às etapas que se desenvolvem após o desembarque dos resíduos da unidade de lançamento de linhas, já se encontra em curso no âmbito da Unidade de Negócio do Espírito Santo. Portanto, em relação ao cronograma físico de implantação do mesmo cabe ressaltar que, quando do início das atividades previstas, os resíduos que forem gerados já estarão sendo gerenciados segundo o preconizado no presente projeto. Apenas serão incorporados volumes adicionais de resíduos ao sistema já operante.

Acrescente-se ainda que o período de atuação extremamente curto da embarcação na área de estudo contribui para justificar a ausência de um cronograma físico, uma vez que todas as atribuições deverão ocorrer ao longo do mês previsto para atuação dessa embarcação. Cabe ressaltar que no mês subsequente à instalação da linha de coleta deverão ser consolidados os relatórios estabelecidos no item 6 – Metodologia.

Quanto à apresentação do cronograma financeiro, este também não se justifica uma vez que, no caso da Skandi Navica, este corresponde a um projeto interno da mesma, já em andamento e que vem sendo executado pela empresa proprietária da embarcação nos locais aonde a mesma vêm atuando.

### **II.7.2.2.2.12 - Responsabilidade Institucional pela Implementação do Projeto**

A instituição responsável pela implementação do Projeto de Gerenciamento de Resíduos da unidade de lançamento de linhas é a Petrobras/UN-ES, através da Gerência de Segurança, Meio Ambiente e Saúde (SMS) do Ativo de Golfinho.

### **II.7.2.2.2.13 - Responsável Técnico**

O Responsável Técnico pela elaboração do presente projeto é:

<b>Nome</b>	<b>Formação</b>	<b>Registro IBAMA</b>	<b>Conselho regional</b>
Maria Josefina Reyna Kurtz	Bióloga, Dra.	899658	32.895/2

#### **II.7.2.2.14 - Referências Bibliográficas e Citações**

- Resolução CONAMA nº 313/02: Gerenciamento de Resíduos.
- Resolução CONAMA nº 275/01: Código de Cores utilizado na coleta
- MARPOL 73/78: Convenção internacional para a prevenção da Poluição por Navios.
- NBR 10.004: Classificação de Resíduos Sólidos
- Plano Diretor de Resíduos da UN-ES.

#### **II.7.2.3 - Certificados**

Os certificados e registros legais referentes à embarcação Skandi Navica se encontram no Anexo II.2-8.

Apresentam-se o Relatório de Inspeção do Navio, fornecido pela Capitania dos Portos do Rio de Janeiro como Declaração de Conformidade da Marinha, o Certificado Internacional de Prevenção de Poluição por Hidrocarbonetos (IOPP), e o Certificado de Equipamentos de Segurança.

Quanto ao certificado de prevenção de Poluição por Esgoto Sanitário (*SEWAGE*), e conforme apresentado no presente Projeto de Controle da Poluição, informa-se que a embarcação Skandi Navica não é dotada de Unidade de Tratamento de Esgotos (UTE), e portanto não possui tal certificado. O procedimento a ser executado durante a operação consiste em armazenar os efluentes sanitários em tanques para posterior descarregamento do efluente em terra, conforme descrito no presente Projeto.

Em adição, apresenta-se o Cartão de Tripulação de Segurança da embarcação Skandi Navica.

## **II.7.3 - PROJETO DE COMUNICAÇÃO SOCIAL**

### **II.7.3.1 - Justificativa**

O Projeto de Comunicação Social (PCS) justifica-se pela necessidade de consolidar estratégias de comunicação entre a PETROBRAS e os segmentos possivelmente afetados por suas atividades, de forma a buscar uma minimização dos conflitos na área de influência dos empreendimentos da Unidade de Negócio de Exploração e Produção do Espírito Santo, UN-ES.

O PCS tem como objetivo geral consolidar o canal de comunicação estabelecido entre a PETROBRAS e as comunidades identificadas na área de influência da atividade, visando repassar e esclarecer as necessárias informações relacionadas a este empreendimento.

A PETROBRAS está desenvolvendo projetos ambientais de caráter continuado, visando atender às suas diretrizes corporativas de gestão e responsabilidade social, bem como as diretrizes do IBAMA para o licenciamento ambiental. Como proposta de medida mitigadora, no âmbito do licenciamento da Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Campo de Golfinho (Módulo II), incluindo o Campo de Canapu, a ser realizada pela Unidade Estacionária de Produção FPSO Cidade de Vitória, o Projeto de Comunicação Social deste empreendimento será parte integrante do PCS continuado, cuja inclusão foi planejada e será realizada conforme acordado com o ELPN/IBAMA (atual CGPEG/IBAMA), em reunião realizada neste órgão ambiental, registrada em Ata de Nº 036/06, de 24/04/2006, encaminhada por meio do Ofício Nº 323/06 CGPEG/DILIQ/IBAMA.

Para tanto serão desenvolvidos conteúdos e materiais adequados e específicos para as fases de instalação, operação e desativação do empreendimento, prevendo a inter-relação deste projeto com os demais projetos ambientais.

## **II.7.4. PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

### **II.7.4.1 – Justificativas**

A Lei nº 9795/1999 que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, no seu artigo 13, prevê a “participação de empresas públicas e privadas no desenvolvimento de programas de educação ambiental em parceria com a escola, a universidade e as organizações não-governamentais”.

A Constituição Brasileira, ao consagrar o meio ambiente ecologicamente equilibrado como o direito de todos, bem de uso comum e essencial à sadia qualidade de vida, atribuiu a responsabilidade de sua preservação e defesa não apenas ao Poder Público, mas também à coletividade.

Contudo, a mesma coletividade que deve ter assegurado seu direito de viver num ambiente que lhe proporcione uma sadia qualidade de vida, também precisa utilizar os bens ambientais para satisfazer as suas necessidades básicas.

A elaboração e implementação de estratégias que possibilitem e encorajem cidadãos conscientes e aptos para decidirem e atuarem na questão da realidade socioambiental tem norteado grande parte dos Projetos de Educação Ambiental dos meios acadêmicos, científicos, governamentais e da sociedade civil, que entendem que apenas a implementação de mecanismos de correção dos problemas já existentes seria insuficiente para uma eficaz manutenção de níveis satisfatórios de vida no planeta. Contudo, é importante salientar que tais iniciativas tratam-se de atividades a serem desenvolvidas a longo prazo para que realmente tragam resultados.

Enquanto a sensibilização cumpre o grande papel de resgatar a pertinência da pessoa com o universo e com o ambiente local, a capacitação deve cobrir a exigência de uma qualificação do público envolvido, construindo diversos conceitos e metodologias necessárias para a visualização e estratégias de sustentabilidade.

Assim sendo, para a área de influência do empreendimento de Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural dos Campos de Golfinho e Canapu, a ser realizado pela Unidade Estacionária de Produção FPSO Cidade de

Vitória, o Projeto de Educação Ambiental será parte integrante do PEA unificado para a Unidade de Negócio de Exploração e Produção do Espírito Santo, UN-ES, cuja inclusão foi planejada e será realizada conforme acordado com o ELPN (atual CGPEG/IBAMA, em reunião realizada neste órgão ambiental, registrada em Ata de Nº 036/06, de 24/04/2006, encaminhada por meio do Ofício Nº 323/06 CGPEG/DILIC/IBAMA.



## **II.7.5 - Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores**

### **II.7.5.1 – Justificativa**

O Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores justifica-se pela Lei da Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795/1999), que dispõe em seu Artigo 3º, que como parte do processo educativo mais amplo, todos têm direito à educação ambiental, cabendo às empresas, entidades de classe, instituições públicas e privadas, *“promover programas destinados à capacitação dos trabalhadores, visando à melhoria e ao controle efetivo sobre o ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente”*.

Considerando a Lei supra citada, o empreendedor deverá dispor de procedimentos padronizados de treinamento em práticas de proteção ambiental e de controle de poluição dirigidos aos seus funcionários, e de empresas contratadas, visando, principalmente, tornar todo membro da equipe UN-ES, responsável e fiscal na natureza.

A PETROBRAS está desenvolvendo projetos ambientais de caráter continuado, visando atender às suas diretrizes corporativas de gestão e responsabilidade social, bem como as diretrizes do IBAMA para o licenciamento ambiental. Como proposta de medida mitigadora, no âmbito do licenciamento da Atividade de Ampliação do Sistema de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Campo de Golfinho (Módulo II), Bacia do Espírito Santo, incluindo o Campo de Canapu, a ser realizada pela Unidade Estacionária de Produção FPSO Cidade de Vitória, o Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores deste empreendimento será parte integrante do Programa de Treinamento Ambiental dos Trabalhadores continuado da UN-ES.

O referido Programa está em fase final de elaboração e, tão logo esteja concluído, será enviado a este Instituto para apreciação. Para tanto serão desenvolvidos conteúdos e materiais adequados e específicos para as fases de instalação, operação e desativação do empreendimento, prevendo a inter-relação deste projeto com os demais projetos ambientais.

## **II.7.6 - PROJETO DE DESATIVAÇÃO**

### **II.7.6.1 – Justificativa**

A desativação de instalações de produção depende de uma série de fatores técnicos, ambientais, de segurança e econômicos, que devem ser analisados caso a caso, porque envolvem diversos interesses das comunidades e da região onde a instalação se encontra.

Como os projetos de instalações de produção consideram uma previsão de desativação após a vida produtiva da instalação, ou atendem um projeto de produção específico, prevendo-se em seguida um novo projeto no campo produtor, podem surgir outras especificações de ordem técnica para a remoção ou aproveitamento das estruturas submarinas de produção.

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, de maneira a respeitar a legislação ambiental e os interesses da comunidade, caso existam, bem como os aspectos relacionados à segurança e a saúde.

Ressalta-se que as premissas da desativação devem estar baseadas nos princípios de prevenção dos efeitos potenciais sobre o meio ambiente, da reutilização ou reciclagem das instalações e equipamentos e de uma disposição final adequada. A reciclagem dos materiais em terra pode não ser a melhor alternativa do ponto de vista ambiental ou mesmo da perspectiva da conservação dos recursos materiais ou energéticos. Outras opções, como a utilização das instalações como recifes artificiais ou outra destinação alternativa, devem ser avaliadas, considerando os impactos tanto no meio físico-biótico como no meio sócio-econômico.

Com base no planejamento atual, a desativação do FPSO Cidade de Vitória ocorrerá num prazo de 12 anos (2019). A desativação tratada neste documento se refere apenas à unidade de produção FPSO Cidade de Vitória, aos seus 6 (seis) poços produtores (4 de óleo e 2 de gás), com as suas respectivas linhas de produção, serviços e umbilicais eletro-hidráulico, e aos 3 (três) poços injetores e

suas respectivas linhas de injeção e umbilicais eletro-hidráulico e, finalmente, ao trecho da linha do gasoduto até o PLEM.

Com base na experiência da desativação em outros locais e nas tendências atuais, a PETROBRAS acredita que para a desativação dos Campos de Golfinho e Canapu deverá considerar as premissas e preceitos ambientais relacionados no presente Projeto de Desativação, independentemente do momento em que venha a ser executada essa desativação. Todavia, é importante ressaltar que novas tecnologias poderão surgir até a desativação da unidade, as quais deverão ser incorporadas ao Projeto de Desativação.

O presente projeto visa evitar qualquer risco de poluição ao meio ambiente, minimizar possíveis impactos e garantir a completa segurança de pessoas e instalações durante esta etapa. Desta forma, se justifica a elaboração de um Projeto de Desativação que garanta a consolidação, manutenção e revisão de procedimentos e ações a serem empregados.

## **II.7.6.2 - Objetivos do Projeto**

### **II.7.6.2.1 - Objetivos Gerais**

O objetivo principal do Projeto de Desativação proposto para a unidade FPSO Cidade de Vitória, do abandono dos poços e de seu sistema de escoamento consiste em evitar riscos de poluição ao meio ambiente e minimizar quaisquer possíveis impactos decorrentes da etapa de desativação.

### **II.7.6.2.2 - Objetivos Específicos**

Como desdobramentos do objetivo geral, os seguintes objetivos específicos foram propostos para este projeto:

- Abandono permanente dos 6 (seis) poços produtores (4 de óleo e 2 de gás) e 3 (três) injetores de água nos Campos de Golfinho e Canapu;

- Recuperação das linhas flexíveis e umbilicais eletro-hidráulicos dos 6 (seis) poços produtores e 3 (três) injetores dos Campos de Golfinho e Canapu, uma vez que os mesmos poderão ser aproveitados em outros projetos da PETROBRAS;
- Abandono da linha de coleta rígida do Campo de Canapu, devidamente limpa ou tamponada em forma segura, tendo em vista a inviabilidade de seu recolhimento;
- Recuperação da linha de exportação de gás, trecho entre a Unidade e o PLEM submarino;
- Retirada da unidade de produção FPSO Cidade de Vitória do Campo de Golfinho para sua utilização em outra localização.

### **II.7.6.3 – Metas**

Visando ao atendimento dos objetivos específicos propostos acima, as seguintes metas foram estabelecidas:

- Proceder ao tamponamento e abandono permanente dos 6 (seis) poços produtores e 3 (três) injetores do Módulo II de Golfinho e de Canapu, conforme os procedimentos estabelecidos na Portaria ANP 25/02: 100% das ações previstas no procedimento deverão ser cumpridas.
- Proceder à limpeza das linhas de produção e de anular dos poços produtores, utilizando-se os procedimentos padrões da PETROBRAS para esta atividade, visando a operação de *pull-out*. Para a linha de coleta rígida de Canapu, limpeza de substâncias tóxicas e/ou poluentes, ou tamponamento em forma segura, garantindo que não haverá vazamento em qualquer condição, visto que não haverá recolhimento. Ressalta-se que deverão ser incluídas quaisquer modificações futuras realizadas em função do surgimento de novas tecnologias, tendências da indústria petrolífera e requisitos legais: 100 % dos procedimentos deverão ser revisados, e, se pertinente, atualizados, enquanto 100% das ações previstas nos referidos procedimentos deverão ser cumpridas;
- Remover as linhas flexíveis de escoamento e exportação de gás e os umbilicais eletro-hidráulicos dos Campos de Golfinho e Canapu;
- Remover os cabos e amarras de ancoragem da unidade FPSO Cidade de Vitória, concluindo sua desativação e remoção do Campo de Golfinho;

- Elaborar um Relatório Final do Projeto de Desativação, contemplando o cumprimento dos procedimentos previstos, bem como quaisquer requisitos legais que sejam aplicáveis na época de desativação.

#### **II.7.6.4 - Indicadores de Implementação das Metas**

Devido às especificidades do Projeto de Desativação, os indicadores que poderão acompanhar o atendimento das metas propostas para o projeto deverão constar no Relatório Final do Projeto de Desativação. Este relatório deverá apontar o índice de sucesso da aplicação dos procedimentos previstos nas Portarias da ANP e das normas internas PETROBRAS, principalmente confrontando-os com os prazos estabelecidos para seu cumprimento.

Assim, de modo a verificar e acompanhar o atendimento dos objetivos e metas do Projeto de Desativação, foram propostos os seguintes indicadores, que a medida do possível, e de acordo com os tipos de metas estabelecidas, expressam quantitativamente o atendimento a estas metas.

- Percentuais de atendimento às ações previstas nos procedimentos e portarias da ANP referentes ao abandono de poços e linhas e das normas PETROBRAS, justificando aqueles itens não aplicáveis ao empreendimento em questão;

- Percentuais de retirada e recuperação dos cabos e amarras de ancoragem da unidade FPSO Cidade de Vitória;

- Percentuais de remoção das linhas flexíveis de escoamento e os umbilicais eletro-hidráulicos referentes aos Campos de Golfinho e Canapu.

#### **II.7.6.5 - Público-Alvo**

O público-alvo do Projeto de Desativação da unidade FPSO Cidade de Vitória e do seu sistema de escoamento compreende:

- Os trabalhadores da PETROBRAS, incluindo aqueles de empresas contratadas, responsáveis pela manutenção e revisão dos procedimentos, bem como pela emissão dos respectivos relatórios;

- Os trabalhadores da PETROBRAS, incluindo aqueles de empresas contratadas, responsáveis por realizar as atividades de desativação de acordo com os procedimentos operacionais previstos e emitir o relatório final;
- Órgãos Ambientais e Agências Reguladoras que receberão os relatórios de acompanhamento e o Relatório Final do Projeto de Desativação.

### **II.7.6.6 – Metodologia**

As operações previstas ao final do desenvolvimento dos Campos de Golfinho e Canapu referem-se à limpeza e recuperação das linhas de escoamento e exportação de gás e linhas umbilicais eletro-hidráulicas, que deverão ser retiradas do fundo do mar. Ao final desta Fase, a unidade FPSO Cidade de Vitória deverá abandonar a locação e ter seus poços arrasados de forma permanente.

Descrevem-se a seguir os principais procedimentos e a metodologia a ser seguida para implementação do Projeto de Desativação.

#### **II.7.6.6.1 - Desativação e Limpeza de Linhas de Produção para Operação de Pull-Out.**

Os procedimentos deverão garantir a completa inertização e limpeza das linhas de gás *lift* e de produção, assegurando ausência de óleo nas mesmas ao final da operação de limpeza e preparação para o *pull out*. Como resultado, pretende-se que seja evitada qualquer poluição ambiental, além de garantir a segurança da operação de *pull out*. Descrevem-se a seguir os principais aspectos desta operação prevista para a desativação do FPSO Cidade de Vitória da locação, da recuperação das linhas e do abandono permanente dos poços dos Campos de Golfinho e Canapu:

#### **Responsabilidade pela Operação**

A equipe de operação da firma operadora do navio, SAIPEM, é responsável pela execução da operação que será coordenada pelo Fiscal de Contrato PETROBRAS do FPSO Cidade de Vitória.

## Recursos Necessários

Como recursos necessários à operação de *pull-out* podem ser destacados:

- Estoque de óleo Diesel e Etanol suficientes para a realização das operações, devendo-se ser considerado, além do estoque mínimo para operação do FPSO, o volume correspondente ao descritos para uso nos procedimentos de limpeza.

- Pigs cilíndricos de espuma de baixa densidade de 6, 7,8 e 10 polegadas de diâmetro e pigs cilíndricos de média densidade (*Red Skin*) de 6" ou 4", em quantidade suficiente para garantir a limpeza das linhas. Deve ser considerada, no mínimo, a passagem de 05 pigs.

- Além da unidade de bombeio existente a bordo, deverá ser providenciado uma unidade geradora de nitrogênio para auxiliar os trabalhos.

- Cópia do programa da operação do *pull-out* para detalhamento das providências operacionais.

## Tarefas a serem desenvolvidas

Estimativa de tempo e volume de bombeio:

- Tendo calculado o volume total das linhas, calcular o tempo de trânsito do primeiro pig com o colchão de diesel:

- O volume total de água salgada é indeterminado, uma vez que serão realizadas várias lavagens em regime turbulento até a garantia da limpeza das linhas para liberação das mesmas. No mínimo deverão ser circulados 05 vezes o volume total das linhas com água salgada.

Remoção de gás e óleo das linhas:

- Alinhar o poço para o separador de teste;
- Interromper a injeção de gás lift no poço em questão, certificando-se do total bloqueio do gás;
- Acionar o comando de fechamento das válvulas da ANM do poço;
- Abrir a válvula *crossover* para despressurização da linha do anular (equalização da pressão com a *flowline* de produção);



- Alinhar a saída de gás do separador de teste para o *flare*;
- Com a *crossover* aberta, bombear 10% do volume da linha de anular com óleo diesel, lançar pig de média densidade de 6" ou de 4", e completar o volume restante (90% do volume da linha de anular) bombeando óleo diesel à uma vazão de até no máximo 3 bbl/min e pressão de descarga da bomba limitada a 1500 PSI. Bombear mais 5% do volume da linha do anular circulando diesel na ANM;
- Continuar o bombeio até a chegada do primeiro pig no recebedor. Lançar outro pig semelhante ao primeiro e iniciar bombeio de água do mar a uma vazão máxima de 3 bbl/min e pressão máxima de 1500 PSI até o recebimento no recebedor de pig (quando for observado o retorno de água no separador de teste, o dreno deverá ser alinhado para sistema de dreno aberto (para SLOP) e deverá ser fechada a válvula de saída para surge tank para evitar contaminação da carga);
- Repetir essa operação por no mínimo 05 vezes. Prosseguir com a operação dependendo da avaliação feita sobre os resíduos trazidos pelos pigs e da quantidade de óleo presente na água (aspecto visual), até que o pig chegue limpo, sem resíduos oleosos e se obtenha água limpa no retorno;
- Concluída a operação, todas as válvulas de superfície, ligadas ao poço, deverão ser fechadas e etiquetadas. Também deverá ser registrado em passagem de serviço para ciência de todos da operação. As conexões hidráulicas deverão ser plugueadas na placa de conexão localizada no *riser connection deck*;
- Quando for executada a desconexão do *spool* sobre o *riser* de produção, deverá ser introduzido neste *riser*, um *pig* espuma de baixa densidade de 7" com a finalidade de formar um tampão e em seguida será montada a cabeça de tração para *pull-out* da linha. Após a desconexão dos risers deverão ser instalados flanges cegos nos *spools*.

### **Resultados Esperados**

Após a utilização do procedimento acima descrito espera-se a limpeza das linhas de produção e de gás lift, com conseqüente remoção de gás e óleo, evitando-se qualquer poluição no ambiente marinho e mantendo-se as tubulações preservadas contra corrosão. O posicionamento destas linhas de produção



deverá ser retirado do registro no Sistema de Gerenciamento de Obstáculos (SGO).

#### **II.7.6.6.2 - Abandono Permanente dos Poços**

A desativação da unidade FPSO Cidade de Vitória, à luz de sua concepção atual, prevê o abandono permanente dos 6 (seis) poços produtores e 3 (três) injetores utilizados durante a produção dos Campos de Golfinho e Canapu.

Neste Projeto de Desativação serão considerados os procedimentos necessários para abandono permanente dos poços, que se encontram estabelecidos no regulamento da Portaria ANP 25/02, ressaltando que os poços somente poderão ser abandonados após autorização escrita da ANP.

#### **Procedimentos para Abandono Permanente de Poços**

Descrevem-se a seguir os principais procedimentos a serem adotados para o abandono dos poços, tendo sido os mesmos consolidados a partir da Portaria ANP 25/02 para as situações aplicáveis aos poços interligados ao FPSO Cidade de Vitória:

1. Os tampões de cimento a serem implementados nos poços obedecerão no mínimo aos requisitos da portaria 25/2002 da ANP, onde se encontram as normas API e ABNT a serem seguidas.

2. Tanto no abandono permanente quanto no temporário, o intervalo do poço constrito entre tampões deverá ficar preenchido com uma barreira líquida.

3. No abandono permanente de poço equipado com "liner", este deverá ser isolado por tampão de cimento de, no mínimo, trinta metros de comprimento, com a base do tampão posicionada no topo do "liner" sem prejuízo da adoção dos demais procedimentos de abandono.

4. No abandono permanente de poço os seguintes procedimentos devem ser adotados nos intervalos de poço aberto:

I - deslocar os tampões de cimento de modo que cubram os intervalos permeáveis portadores de hidrocarbonetos ou aquíferos, ficando os topos e bases destes tampões, no mínimo, trinta metros acima e abaixo dos intervalos

permeáveis respectivamente ou até o fundo do poço se a base do intervalo estiver a menos de 30 metros deste.

II - deslocar um tampão de cimento de, no mínimo, sessenta metros de comprimento de modo que sua base fique posicionada trinta metros abaixo da sapata do revestimento mais profundo.

5. No caso de existirem zonas de perda de circulação no intervalo aberto, assentar um tampão mecânico permanente próximo à sapata do revestimento mais profundo e deslocar um tampão de cimento de, no mínimo trinta metros de comprimento, acima do tampão mecânico.

6. No abandono permanente de poço, um dos seguintes procedimentos devem ser adotados para o isolamento de um intervalo canhoneado:

I - deslocar um tampão de cimento de modo a cobrir o intervalo canhoneado ficando o seu topo, no mínimo, trinta metros acima do topo do intervalo canhoneado e sua base fique, no mínimo, trinta metros abaixo da base deste intervalo canhoneado, ou no topo de qualquer tampão preexistente no revestimento (tampão mecânico, tampão de cimento, colar, etc.), ou no fundo do poço, caso este tampão ou o fundo do poço esteja a menos de trinta metros abaixo do intervalo canhoneado; a seguir, efetuar a compressão; ou

II - assentar um tampão mecânico a não mais de trinta metros do topo do intervalo canhoneado e deslocar acima do tampão mecânico um tampão de cimento de, no mínimo, trinta metros de comprimento; ou

III - deslocar um tampão de cimento de, no mínimo, sessenta metros de comprimento de modo que a base desse tampão fique posicionada a não mais que trinta metros do topo do intervalo canhoneado.

7. O isolamento do intervalo canhoneado mais raso deve ser feito por um dos seguintes métodos:

I - assentar um tampão mecânico permanente cerca de vinte metros acima do topo do intervalo canhoneado e deslocar um tampão de cimento de, no mínimo, trinta metros de comprimento acima desse tampão mecânico; ou

II - deslocar um tampão de cimento de, no mínimo, sessenta metros de comprimento de modo que sua base fique posicionada a vinte metros do topo do intervalo canhoneado.

8. Caso parte de qualquer coluna de revestimento seja recuperada, a parte remanescente deverá ser isolada de acordo com o disposto a seguir:

I - se o topo da parte remanescente da coluna de revestimento estiver dentro de uma outra coluna de revestimento, um dos métodos abaixo deverá ser seguido;

a) deslocar um tampão de cimento de modo que sua base fique posicionada a trinta metros abaixo do topo da parte remanescente da coluna de revestimento e seu topo a trinta metros acima do topo da mesma coluna; ou

b) assentar um tampão mecânico permanente a quinze metros acima do topo da parte remanescente da coluna de revestimento e imediatamente acima desse tampão mecânico, deslocar um tampão de cimento de, no mínimo, trinta metros de comprimento; ou

c) deslocar um tampão de cimento de sessenta metros de comprimento de modo que sua base fique posicionada no máximo trinta metros acima do topo da parte remanescente da coluna de revestimento.

II - se o topo da parte remanescente da coluna de revestimento estiver abaixo a sapata da coluna de revestimento de diâmetro imediatamente superior, além do previsto nos itens "a" ou "c" anteriores, concluir o abandono de acordo com o item 4 anteriormente citado.

9. No abandono permanente de poço completado o intervalo produtor deve ser isolado assentando-se um tampão mecânico o mais próximo possível do topo da parte remanescente da coluna de produção e deslocando-se acima deste, um tampão de cimento de, no mínimo, sessenta metros.

10. No abandono permanente de poço um tampão de superfície deverá ser deslocado, sendo que, no caso de poço no mar o tampão de superfície deverá ter, no mínimo, trinta metros de comprimento e seu topo deverá ser posicionado no intervalo entre cem e duzentos e cinquenta metros do fundo do mar.

11. No abandono permanente de poço a Concessionária ou a Empresa de Aquisição de Dados deve remover da locação todos os equipamentos de poço instalados, de modo que, nas locações marítimas, em lâminas d'água de até oitenta metros, os equipamentos deverão ser removidos acima do fundo do mar, ou a vinte metros abaixo do fundo naquelas áreas sujeitas a processos erosivos imensos, de acordo com o disposto no sub item 4.6.2 do Regulamento aprovado pela Portaria 114, de 29 de julho de 2001.

12. Os poços ao serem tamponados e abandonados terão suas coordenadas registradas em cadastros PETROBRAS e nas cartas para gerenciamento futuro de obstáculos dentro do campo de petróleo. Além disto, serão preenchidos e enviados à ANP, os formulários de aviso antecipado e notificação de abandono de cada poço, na forma do disposto na Portaria ANP N° 25/2002.

### **II.7.6.6.3 - Desativação da Unidade de Produção**

#### **Procedimentos para Desativação da Unidade de Produção**

A desativação do empreendimento será iniciada com a lavagem de todo sistema, composto pelas linhas de produção, conforme descrito no item 6.1, e pela planta de tratamento na unidade FPSO Cidade de Vitória, e será executada de acordo com os procedimentos abaixo:

- Paralisar a produção de óleo e gás associado;
- Executar a drenagem completa de todos os vasos da planta, e bombear todo óleo residual dos vasos e tanques para navio aliviador;
- Despressurizar os vasos da planta;
- Executar a lavagem da planta de separação de óleo utilizando-se a bomba de serviço da unidade que será conectada na entrada dos risers de produção e bombeará água salgada através do sistema. Essa água será direcionada para os tanques de slop, e daí encaminhada para os tanques da embarcação;
- Realizar a última operação de transferência para o navio aliviador;
- Imediatamente após a última operação de transferência, deverá ser procedida à lavagem do mangote de transferência, que será executada pela bomba de serviço, que bombeará água salgada pelo mangote até o navio aliviador;
- Executar inertização dos equipamentos das unidades de compressão e tratamento de gás, planta de separação de óleo e tratamento de água oleosa com CO<sub>2</sub> ou Nitrogênio. Todos os equipamentos e tubulações associadas serão soprados com N<sub>2</sub> ou CO<sub>2</sub>, de modo a provocar a exaustão de qualquer resíduo de gás no interior dos mesmos. Em seguida serão realizados testes com explosímetro na atmosfera do interior de todos os equipamentos.

- Executar limpeza interna dos vasos e tanques da planta. Todos os vasos da planta de tratamento de óleo e tanques serão abertos para limpeza interna, os resíduos sólidos remanescentes do processo de lavagem encontrados no interior dos equipamentos serão removidos e transportados por rebocadores até o porto da CPVV, quando serão dispostos em aterro industrial pela empresa Vitória Ambiental.

- Após inertização e limpeza de todos os equipamentos, as tubulações associadas serão raqueteadas e isoladas individualmente, de modo a provocar a eliminação de riscos de ignição em decorrência dos hidrocarbonetos existentes, como óleo ainda aderido às paredes das tubulações, após a lavagem.

- Como o FPSO Cidade de Vitória não possui um sistema de posicionamento dinâmico, mas um sistema de ancoragem, os cabos de ancoragem deverão ser desconectados e recolhidos juntamente com as âncoras. Os serviços serão iniciados com a remoção das linhas de ancoragem, quando os cabos de ancoragem serão desconectados das amarras e estas recolhidas pelos guinchos da unidade FPSO Cidade de Vitória. O restante dos trechos de amarras e cabos, bem como as âncoras, serão recolhidos por rebocadores de manuseio de âncoras, apropriados para essa finalidade.

- Por fim, como a propulsão própria do FPSO será desativada ao chegar ao Campo de Golfinho, será necessário que a mesma seja rebocada por outra embarcação para sua saída definitiva da locação. Não se tem, neste momento, o destino a ser dado à unidade FPSO após a saída do Campo de Golfinho, podendo ser direcionada rumo a outra locação, ainda não definida, ou a um estaleiro para eventuais adequações às características da nova área a ser produzida. Cabe ainda lembrar que esta unidade de produção é afretada pela PETROBRAS no mercado internacional, fato que permite ainda a opção da mesma poder se deslocar para fora da jurisdição territorial brasileira após o contrato de afretamento.

- Com relação às demais instalações submarinas, como linhas flexíveis de escoamento, PLET's (pipeline end terminations), ANM's (árvores de natal molhadas), *risers* e *flowlines* após limpas, serão inspecionadas, testadas e

armazenadas em local apropriado para aplicação em outros projetos da PETROBRAS.

### **II.7.6.7- Acompanhamento e Avaliação**

Dentre os objetivos deste Projeto, consta a consolidação dos procedimentos e ações a serem empregados durante a desativação, prevendo a manutenção e revisão dos mesmos ao longo das atividades nos Campos de Golfinho e Canapu, de modo a adequá-los às novas tecnologias, tendências da indústria petrolífera e requisitos legais.

Desta forma, o acompanhamento do desenvolvimento do Projeto inclui a verificação das metas e indicadores propostos, o que implica na revisão dos procedimentos, e atualização dos mesmos, quando necessário, bem como na emissão de relatório final.

O acompanhamento e a avaliação serão efetuados pela equipe técnica e pela equipe de Segurança, Meio Ambiente e Saúde da UN-ES, responsáveis pelo empreendimento.

### **II.7.6.8 - Inter-Relação com Outros Projetos**

O Projeto de Controle de Poluição, mais especificamente na parte referente ao Gerenciamento de Resíduos, estará diretamente relacionado com o Projeto de Desativação, devido à necessidade de gerenciar, controlar e dar destinação adequada aos resíduos gerados durante a etapa de desativação, de acordo com as normas técnicas e requisitos legais aplicáveis.

### **II.7.6.9 - Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos**

Os seguintes documentos da IMO (International Maritime Organization) e da ANP (Agência Nacional de Petróleo) são considerados requisitos, por se constituírem em diretrizes e padrões a serem considerados na desativação:

- International Maritime Organization – IMO – 1989: Guidelines and Standards for the Removal of Offshore Installations and Structures on the Continental Shelf.

- Portaria ANP N. 25, de 06 de Março de 2002, que aprova o regulamento de abandono de poços perfurados com vistas à exploração ou produção de petróleo e/ou gás.

### **II.7.6.10 - Cronograma Físico-Financeiro**

Apresentam-se a seguir, na Tabela II.7.6.10-1, as principais etapas da desativação do empreendimento, acompanhadas de seu cronograma de execução.

**Tabela II.7.6.10-1 - Etapas de desativação contendo as previsões financeiras e físicas.**

ETAPAS	DURAÇÃO	CUSTO ( US\$ )
Desgaseificação e limpeza das linhas de produção flexíveis e do anular para a operação de pullout, e limpeza da linha de coleta rígida ou tamponamento para abandono	40 dias	2.500.000
Inertização da planta de processo do FPSO Cidade de Vitória	10 dias	1.000.000
Limpeza interna dos vasos e linhas da planta	50 dias	3.900.000
Recuperação das linhas de escoamento dos poços e dos umbilicais	40 dias	4.200.000
Remoção dos cabos e amarras de ancoragem da Unidade FPSO Cidade de Vitória	15 dias	2.250.000
Remoção do FPSO Cidade de Vitória do Campo de Golfinho	3 dias	500.000
<b>TOTAL</b>	<b>128 DIAS</b>	<b>14.350.000</b>

### **II.7.6.11 - Responsabilidade Institucional pela Implementação do Projeto**

A instituição responsável pela implementação do Projeto de Desativação é a PETROBRAS/ Unidade de Negócios do Espírito Santo – UN-ES.



### **II.7.6.12 - Responsáveis Técnicos**

Responsável Técnico pelo presente projeto: Ricardo Amador Serro

Registro no IBAMA Nº. 661019

Registro no CREA ES Nº. 2.602

### **II.7.6.13 - Referências Bibliográficas e Citações**

Agência Nacional de Petróleo (ANP) – 2002 Portaria Nº 25/2002 IMO, *Scientific Group. "Waste Assessment framework: Development of Generic and Waste-Specific Guidance", 1ª ed., IMO.*

IMO Guidelines and Standards for the removal of Offshore Installations and Structures on the Continental Shelf and in the Exclusive Economic Zone, *Res. A.672(16) de 1989.*

RODRIGUEZ, Sergio G.H., "Abandono de Instalações de Produção", *1º Encontro de Desenvolvimento da Produção. Julho de 1997.*