

## **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 produção e escoamento de gás natural e petróleo no Campo de Camarupim, Bacia do Espírito Santo, 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 (de controle e ajuste) 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/controlado 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 de controle e ajuste, 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 de controle e ajuste para as atividades envolvidas na atividade produção e escoamento no Campo de Camarupim.**

Fatores de Sensibilidade	Fatores de Impacto	Medidas de Controle e Ajuste Indicadas	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	Preventiva	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	Medidas de Controle e Ajuste Indicadas	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, 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	Medidas de Controle e Ajuste Indicadas	Fase de Adoção	Caráter	Eficácia
Aspectos Socioeconômicos	Pressão sobre o tráfego Marinho	Implementação do Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental, com objetivos de mitigar as interações geradas entre a atividade de lançamento dos dutos, o transporte de equipamentos e insumos com as demais embarcações que operam na rota onde se insere o empreendimento.	Antes e durante a atividade	Preventiva	Moderada
	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	Medidas de Controle e Ajuste Indicadas	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	Medidas de Controle e Ajuste Indicadas	Fase de Adoção	Caráter	Eficácia
Comunidade Biótica (Planctônica, Nectônica e Bentônica)	Interferência no ambiente marinho pelo descarte da água de produção e outros efluentes inorgânicos	Recomenda-se o controle contínuo do teor de óleos e graxas, da temperatura do efluente final, através de sensores automáticos no FPSO que interrompam o descarte no caso dos limites estabelecidos serem ultrapassados, além do controle do volume de água dessulfatada descartada, de forma a garantir a eficiência dos sistemas e assegurar que esses descartes estejam em conformidade com a CONAMA 357/05. Associado a estas medidas deverá ser implementado o Projeto de Monitoramento Ambiental dos efluentes a serem lançados. Os procedimentos de tratamento, controle e monitoramento dos efluentes líquidos inorgânicos devem fazer 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. Associado a estas medidas deverá ser implementado o Projeto de Monitoramento Ambiental dos efluentes e resíduos a serem lançados	Durante a atividade	Preventiva	Elevada
	Atração e desenvolvimento de organismos marinhos	Recomenda-se o controle contínuo dos efluentes orgânicos e inorgânicos de forma a garantir a eficiência dos sistemas e assegurar que esses descartes estejam em conformidade com a CONAMA 357/05. Associado a estas medidas deverá ser implementado o Projeto de Monitoramento Ambiental dos efluentes a serem lançados. Os procedimentos de tratamento, controle e monitoramento dos efluentes líquidos inorgânicos devem fazer parte do "Programa de Gerenciamento de Efluentes Líquidos" e Projeto de Monitoramento Ambiental. 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.	Durante a atividade	Preventiva	Moderada

(continua)

**Quadro II.7-1 (continuação)**

Fatores de Sensibilidade	Fatores de Impacto	Medidas de Controle e Ajuste Indicadas	Fase de Adoção	Caráter	Eficácia
Comunidade Biótica (Planctônica, Nectônica e Bentônica)	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	Preventiva	Moderada
	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. Recomenda-se que, caso seja visualizada a presença de alguma espécie (de cetáceo) na rota, a atividade (lançamento de linhas) seja interrompida temporariamente até a passagem dos cetáceos.	Durante a atividade	Preventiva	Alta
	Enterramento do gasoduto no trecho marítimo	Não existem medidas direcionadas para este impacto, , uma vez que as comunidades bentônicas costumam se reestruturar em pouco tempo.	-	-	-
	Ressuspensão de sedimentos do fundo oceânico				
	Introdução de espécies exóticas	Recomenda-se a docagem das unidades que irão operar no empreendimento para limpeza e pintura (anti-incrustante) dos cascos. Recomenda-se ainda a adoção dos procedimentos da ANVISA, em conformidade com a IMO para evitar a possibilidade de introdução de espécies exóticas. Caso venha a ocorrer o efetivo sucesso ecológico de espécies eventualmente introduzidas, recomenda-se ainda a avaliação da viabilidade de implantação de métodos de controle biológico, em função das características destas espécies.	Antes e durante a atividade	Preventiva	Alta
Qualidade da Água	Descarte de efluentes inorgânicos	Recomenda-se o controle contínuo do teor de óleos e graxas, da temperatura do efluente final, através de sensores automáticos no FPSO que interrompam o descarte no caso dos limites estabelecidos serem ultrapassados, além do controle do volume de água dessulfatada descartada, de forma a garantir a eficiência dos sistemas e assegurar que esses descartes estejam em conformidade com a CONAMA 357/05. Os procedimentos de tratamento, controle e monitoramento dos efluentes líquidos inorgânicos devem fazer parte do "Programa de Gerenciamento de Efluentes Líquidos" e Projeto de Monitoramento Ambiental.	Durante a atividade	Preventiva e Corretiva	Elevada



(continua)

**Quadro II.7-1 (continuação)**

Fatores de Sensibilidade	Fatores de Impacto	Medidas de Controle e Ajuste Indicadas	Fase de Adoção	Caráter	Eficácia
Qualidade da Água	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	Elevada
Qualidade da Água e Comunidade Biótica (Plâncton, Nécton e Bentos)	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	Medidas de Controle e Ajuste Indicadas	Fase de Adoção	Caráter	Eficácia
Qualidade da Água e Comunidade Biótica (Plâncton, Nécton e Bentos)	Contaminação ambiental por derrame acidental de óleo	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. Recomenda-se também, caso as medidas mitigadoras preventivas não sejam suficientes para evitar a propagação das plumas de dispersão de óleo, a adoção de medidas compensatórias para os eventuais danos ambientais causados aos ecossistemas atingidos, além de priorizar a imediata limpeza dos mesmos. Consideram-se 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.	Durante a atividade	Preventiva e Compensatória	Elevada
Qualidade do Ar	Alteração na qualidade do ar	Recomenda-se a manutenção e operação adequada do <i>flare</i> 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.	Durante a atividade	Preventiva	Alta
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.	-	-	-

## II.7.2 – PROJETOS DE CONTROLE E MONITORAMENTO

A Atividade Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo no Campo de Camarupim, Bacia do Espírito Santo, 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 Monitoramento do Desembarque Pesqueiro:** objetiva identificar e avaliar os possíveis efeitos do empreendimento na atividade pesqueira, decorrentes das atividades de implantação do sistema de produção e escoamento, através do monitoramento diário do desembarque pesqueiro;

- **II.7.4 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.7.5 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.7.6 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.7.7 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 produção e escoamento de gás natural e petróleo no Campo de Camarupim, Bacia do Espírito Santo, 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 seja implementado um Projeto de Monitoramento dos indicadores ambientais da área de influência e com a perpetuação deste, 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 resultados do monitoramento obtidos durante a operação deverão aprimorar uma melhor avaliação dos impactos decorrentes desta e de outras atividades semelhantes a serem instaladas na Bacia do Espírito Santo. Acrescido a isto, ressalta-se a importância científica, devido à escassez de informações de longo prazo específicas sobre a qualidade da água e biota na região.

Para este Projeto, em processo de licenciamento, foi mantida a estrutura dos Projetos de Monitoramento Ambiental dos Módulos I (FPSO Capixaba), II (FPSO Cidade de Vitória) e FPSO Seillean (Petrobras/Cepemar, 2005ab e Petrobras/Concremat, 2006), 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 nos Projetos supra informados e implementadas nos Relatórios das campanhas de caracterização e monitoramento ambiental (campanha pré- e operacional) no entorno das áreas onde estão instaladas as unidades FPSO Capixaba e Seillean, assim como a frequência e duração do Projeto, 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 para o empreendimento do Campo de Camarupim, considerando os seguintes aspectos:

- 1) A gestão ambiental do Sistema de Produção e Escoamento do FPSO Capixaba (Módulo I) e do TLD do FPSO Seillean já contemplaram a caracterização e monitoramento de sedimento, entre 2005 e o corrente ano, quando foram implementadas:
  - 2005- Campanhas pré-operacionais de caracterização de sedimento da área do FPSO Capixaba (Módulo I) e do sistema de escoamento (traçado do gasoduto). (Obs: ressaltamos que o traçado do gasoduto do Campo de Camarupim, correrá paralelo ao do Módulo I, sendo essa a principal justificativa apresentada) e
  - 2005-2006- Campanhas de caracterização e monitoramento na área do FPSO Seillean, sendo a última campanha implementada na 2ª quinzena de outubro/2006);
- 2) A Área do FPSO Cidade de São Mateus encontra-se próxima do Campo de Golfinho (área onde se encontram os FPSOs Capixaba e Seillean), apresentando similaridade batimétrica nos locais onde estão posicionadas as UEPs (águas ultra-profundas). Além disto, os sistemas de escoamento para a UTCG encontram-se justapostos.

Justifica-se a não inclusão de campanhas pré-operacionais para o empreendimento do Campo de Camarupim, 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 pela CGPEG/IBAMA, 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 Projeto 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 São Mateus.

#### **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<sup>1</sup>;

<sup>1</sup> Em caso de confirmação da produção de óleo no Campo de Camarupim.

5- Realizar uma modelagem específica para simular o deslocamento da dispersão da pluma de água de produção após o seu lançamento pelo FPSO Cidade de São Mateus.

### **II.7.1.3 - Metas**

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

1- Efetuar 2 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 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 deslocamento da pluma de água de produção (após sua geração) lançada pelo FPSO Cidade de São Mateus.

5- Dispor de informações sobre as características da atividade pesqueira, antes e durante a fase de instalação do gasoduto.

### **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 Ambiental (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 campanhas oceanográficas por ano, durante toda a vida útil do empreendimento, para coleta de



Indicadores de Implementação das Metas	Metas
	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 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 <i>versus</i> 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 deslocamento da pluma de água de produção efetuadas após o início de seu lançamento.	Realizar uma modelagem específica para simular o deslocamento da pluma de água de produção (após sua geração) lançada pelo FPSO Cidade de São Mateus.

### 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.
- 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

#### ✓ Monitoramento ambiental

O Projeto de Monitoramento Ambiental da unidade FPSO Cidade de São Mateus deverá se iniciar após obtenção da Licença de Operação, onde campanhas (de verão e inverno) serão desenvolvidas anualmente, de acordo com

o cronograma apresentado na Quadro II.7.1-2, até o encerramento das atividades. Sendo assim, ao longo de todo o desenvolvimento até o final das operações do empreendimento, prevê-se a realização de 20 (vinte) campanhas de monitoramento.

**Quadro II.7.1-2 - Cronograma do Projeto de Monitoramento Ambiental do FPSO Cidade de São Mateus.**

Monitoramento Ambiental FPSO Cidade de São Mateus	Operação							
	Ano 1		Ano 2		Ano ....		Ano 10	
	I	V	I	V	I	V	I	V
Campanhas I = Inverno / V = Verão								
Caracterização físico-química da água do mar								
Monitoramento das comunidades planctônica e nectônica								
Caracterização física, química e ecotoxicológica do óleo produzido								
Caracterização física, química e ecotoxicológica da água produzida								

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

Ressalta-se que a periodicidade acima proposta refere-se ao monitoramento da qualidade d'água e biota no ambiente marinho. Com relação à água e ao óleo produzidos no FPSO Cidade de São Mateus, serão realizadas duas coletas no primeiro ano de operação (Ano 1) para a caracterização físico-química e ecotoxicológica, 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.

## 1) *Estratégia Amostral*

- ***Qualidade da Água – Parâmetros Físico-químicos e Biológicos (Figura II.7.1-1)***

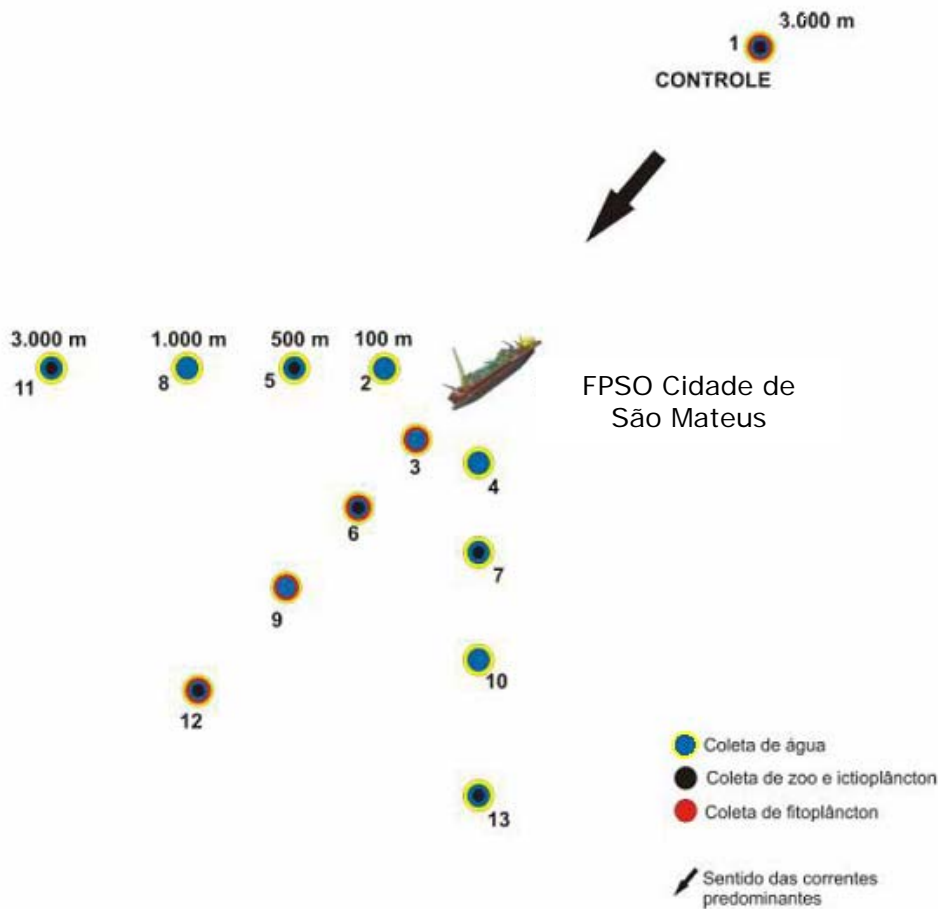
O principal critério levado em conta para se definir a alocação dos pontos amostrais para água foi o sentido da corrente superficial preferencial na região.

Conforme informado anteriormente, como o FPSO Cidade de São Mateus 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, e a proximidade entre o Campo de Camarupim e O Módulo I de Golfinho (FPSO Capixaba) 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 São Mateus sejam similares aos resultados teóricos 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 deslocamento da pluma de água e óleo de produção do FPSO Cidade de São Mateus. 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 São Mateus.



**Figura II.7.1-1-** Desenho esquemático da malha amostral de água e plâncton no entorno FPSO Cidade de São Mateus.

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.

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.

- **Comunidade Nectônica**

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.

## 2) Procedimentos de Coleta e Análise

- **Compartimento Água**

As amostras de água deverão ser obtidas com uma garrafa de Niskin (revestida com *teflon*) em cada ponto amostral e profundidades. 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.7.1-3 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.7.1-3 - 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	-	-
PH*	Niskin (primeira amostrada drenada)	Sensor multiparâmetro	-
Oxigênio Dissolvido*	Niskin (primeira amostrada drenada)	Sensor multiparâmetro	-
Fosfato	Niskin ( 1L – congelamento)	Ortofosfato - método fosfomolibdico e Fosfato total – digestão em meio ácido e análise pelo método anterior	Estimado a partir do desvio padrão do branco e do fator de calibração

Parâmetros	Metodologia de Coleta e Preservação	Metodologia Analítica	Limite de Detecção
		(Grasshoff <i>et al.</i> , 1983)	
<b>Nitrito</b>	Niskin ( 1L – congelamento)	Método da diazotação (Grasshoff <i>et al.</i> , 1983)	Estimado a partir do desvio padrão e do fator de calibração
<b>Nitrato</b>	Niskin ( 1L – congelamento)	Redução em coluna de Cd-Cu seguido de diazotação (Grasshoff <i>et al.</i> , 1983)	Estimado a partir do desvio padrão e do fator de calibração
<b>Nitrogênio amoniacal</b>	Niskin ( 1L – congelamento)	Método azul de indofenol (Strickland & Parsons, 1972)	Estimado a partir do desvio padrão e do fator de calibração
<b>Silicato</b>	Niskin (1L – congelamento)	Método silicomolibídico (Grasshoff <i>et al.</i> , 1983).	Estimado a partir do desvio padrão e do 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-alcanos</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.

### • **Qualidade do óleo e da água de produção**

No momento que o FPSO Cidade de São Mateus 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 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.

Metodologia de 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.7.1-4):

**Quadro II.7.1-4 - 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.7.1-5 apresenta uma compilação dos parâmetros a serem analisados para água e óleo de produção, a metodologia para coleta, preservação e validade das amostras.

**Quadro II.7.1-5** - *Compilação dos parâmetros, metodologia de coleta (tipo de frasco e volume), preservação e validade das amostras para análise da água de produção.*

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	vidro	28 dias	Método gravimétrico.



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

### • **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.

- **Organismos Planctônicos**

- ◆ **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.

- ◆ **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 ao menor nível taxonômico possível.

- ◆ **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  $\mu\text{m}$  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 à 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.  $\text{m}^{-3}$ . As larvas de peixes deverão ser identificadas com auxílio de microscópio estereoscópico, no mínimo até família.

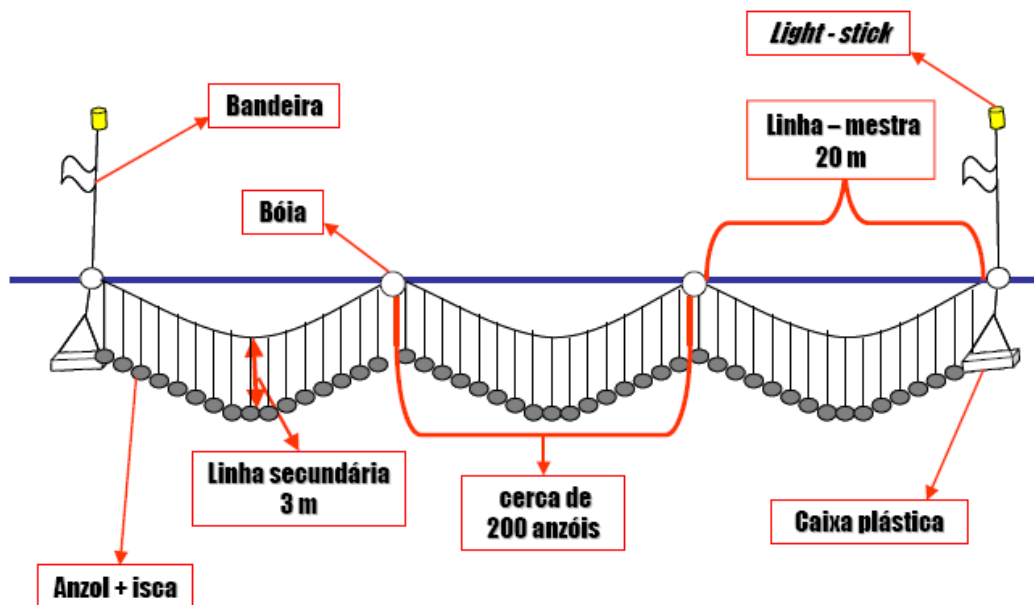
Tanto para o fitoplâncton quanto para o zooplâncton e ictioplâncton, deverão ser apresentados: a riqueza (S), a densidade (N), a diversidade, através do índice de *Shannon-Wiener*, ( $H' \log_e$ ) e o índice de uniformidade ( $J'$ ), análise de variância paramétrica (ANOVA) e de similaridade (ANOSIM), 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.

- **Comunidade Nectônica**

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, espinhel 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.

### 3) Etapas de Execução

#### • 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.

- **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 do FPSO Cidade de São Mateus. Novas caracterizações devem ser realizadas caso venham a ocorrer mudanças na formulação do sistema de injeção química ao longo da vida produtiva do campo.

- **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 Projeto 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 Mensais e Semestrais que informarão sobre o andamento do mesmo e de Relatórios Técnicos Consolidados Anuais gerados pelas partes executoras.

A avaliação do Projeto de Monitoramento Ambiental 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 da atividade de produção e escoamento de gás natural e petróleo no Campo de Camarupim 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.

O Projeto de Monitoramento do Desembarque Pesqueiro também está relacionado diretamente com o Projeto de Monitoramento Ambiental. Além disso, dados do Censo da Pesca Artesanal Marítima no Estado do Espírito Santo, projeto que vem sendo implementado pela Petrobras, serão também utilizados com a finalidade de subsidiar as conclusões deste Projeto.

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:

- 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 no primeiro ano do monitoramento ambiental (Quadro II.7.1-6). Apesar do cronograma abaixo ser apresentado apenas para o primeiro ano, o Projeto de Monitoramento Ambiental 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 Projeto.
<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 Projeto 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>	- Laboratórios de Ecotoxicologia do CENPES/Gerência de Biotecnologia e Ecossistemas - Laboratório de Meio Ambiente do CENPES/Gerência de Química Laboratório de Fluídos da UN-BC - Laboratórios de Oceanografia Química, Ecotoxicologia e de Biologia Marinha de Empresas e das Universidades - Navio Oceanográfico

**Quadro II.7.1-6 - 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. EIA/RIMA para a Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Campo de Golfinho, Bacia do Espírito Santo. 2005.
- PETROBRAS/CEPEMAR. EVA para o Teste de Longa Duração (TLD) na Área do ESS-132, Bacia do Espírito Santo. 2005.
- PETROBRAS/CONCREMAT. EIA/RIMA para a Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Campo de Golfinho (Módulo II), Bacia do Espírito Santo. 2006.
- UTERMÖHL, H. Zur Vervollkommung der quantitativen Phytoplankton metodik. Mitt. Int. Ver. Theor. Argew. Limnol. 1958, 9: 1-38.

## **II.7.2 - PROJETO DE MONITORAMENTO DO DESEMBARQUE PESQUEIRO**

### **II.7.2.1 - Justificativa**

A instalação e operação de uma unidade de produção de hidrocarbonetos é uma atividade com potencial de gerar conflitos com a atividade de pesca, conforme previsto na análise de impactos do EIA. Desta forma, faz-se necessário o acompanhamento de seus impactos potenciais junto às principais comunidades pesqueiras atuantes na área onde será implantado o empreendimento.

Visando o atendimento ao Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 036/06 foi elaborado o presente Projeto de Monitoramento do Desembarque Pesqueiro, baseado em especificações técnicas do próprio IBAMA através da metodologia do ESTATPESCA, além das metodologias aplicadas pelos Projetos SIESPE/UNIVALI e ProPesq/Instituto de Pesca, que são experiências bem sucedidas e que estão sendo implementadas em todo Brasil.

Com o monitoramento proposto, pretende-se fornecer elementos técnicos e científicos para acompanhar os eventuais impactos previstos no EIA/RIMA e subsidiar a tomada de decisão quanto à gestão ambiental do empreendimento.

Informamos que este Projeto específico estará vinculado à estratégia continuada do Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira que já se encontra em implementação para o Módulo I do Campo de Golfinho (Petrobras/Cepemar, 2005).

### **II.7.2.2 - Objetivos**

#### **Geral**

O presente programa terá como objetivo principal identificar e avaliar os possíveis efeitos na atividade pesqueira decorrentes das atividades de implantação do sistema de produção e, principalmente, do gasoduto no seu trecho mais costeiro.

por se tratar da mesma área de chegada do gasoduto, o mesmo continuará sendo executado. Por este motivo apresenta-se, na íntegra, o mesmo projeto do EIA do MOD I de Golfinho

### **Específicos**

- Levantar informações pretéritas sobre a atividade pesqueira e os dados biológicos das espécies comerciais;
- Estimar o real esforço de captura e o impacto social da atividade na área;
- Diagnosticar o descarte e a captura por unidade de esforço (CPUE);

### **II.7.2.3 - Metas**

As principais metas são:

- Dispor de informações sobre as características da atividade pesqueira, antes e durante a fase de instalação do gasoduto;
- Fornecer informações sobre o nível de influência do empreendimento sobre a atividade pesqueira, através do monitoramento diário do desembarque pesqueiro, durante as atividades de instalação do gasoduto.

### **II.7.2.4 - 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.7.2-1).

**Quadro II.7.2-1 - Indicadores de implementação das metas para o empreendimento.**

<b>Indicadores de Implementação das Metas</b>	<b>Metas</b>
Número de entrevistas realizadas com comunidades pesqueiras da área de influência do empreendimento	Realizar saídas de campo mensais para coleta de dados de desembarque pesqueiro nos principais pontos de desembarque (colônias de pesca) da área de influência do empreendimento.

### **II.7.2.5 - Público-Alvo**

Este projeto tem como público alvo os órgãos de fiscalização ambiental, a comunidade científica e as comunidades pesqueiras da área de influência do empreendimento.

### **II.7.2.6 - Metodologia**

- **Levantamento de Dados Pretéritos**

Uma das fases iniciais do projeto será uma atualização de informações científicas pretéritas disponíveis sobre a atividade pesqueira e os dados biológicos das espécies com importância pesqueira para a área (com base em Petrobras/Cepemar, 2005). Para tal vão ser consultados os bancos de dados bibliográficos internacionais (*Web of Science*, *Biological Abstracts* e *Zoological Records*) que contem citações sobre todas as publicações indexadas especializadas em ciências ambientais e sociais. A pesquisa vai contemplar o período disponível de 1947 até 2006, sendo posteriormente as referências obtidas separadas em grupos por assunto. Como o número de artigos científicos encontrados provavelmente vai ser baixo completaremos esse levantamento com publicações em veículos de distribuição restrita e sem corpo editorial. Considerando-se nesse caso monografias de cursos de graduação, resumos publicados em anais de congressos científicos, teses de cursos de pós-graduação e relatórios institucionais internos e públicos.

Deverá ser realizada também uma síntese atualizada de todas as medidas normativas que tenham influência na atividade pesqueira na área do empreendimento. Essa atualização será feita através do banco de dados do IBAMA e diretamente pela leitura de Diários Oficiais, além de consultas a Capitania dos Portos e a Secretária Especial de Aqüicultura e Pesca (SEAP). Posteriormente as normas irão ser separadas quanto a sua abrangência geográfica em regional, estadual e local.

### ◆ Amostragem Piloto - Definição da Estratégia Amostral

Deverá ser feito no primeiro mês dos trabalhos um censo estrutural, com base no Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira em curso (Petrobras/Cepemar, 2005), iniciando com a mobilização da equipe e uma amostragem piloto cobrindo toda a área de influência, reapresentando o projeto às comunidades de pescadores e fazendo a atualização da identificação das organizações pesqueiras (cooperativas, colônias, associações de pescadores e demais entidades). Em paralelo identificaremos as embarcações pesqueiras locais que estão atualmente licenciadas para a captura de cada pescado com os diversos tipos de petrecho, através das informações disponibilizadas pela Capitania dos Portos, IBAMA e SEAP.

Na amostragem piloto também serão atualizados os pontos de desembarque pesqueiro mais importantes da região e definida a estratégia de amostragem (número de pontos de coleta de mapas de desembarque) em função da representatividade de cada categoria de pesca para a produção total. A princípio consideram-se como prioritários os pontos de desembarque de Barra do Riacho, Barra do Sahy e Santa Cruz, localizados no município de Aracruz; de Povoação, Regência e Pontal do Ipiranga, localizados no município de Linhares e, Barra Nova, localizado no município de São Mateus, conforme Petrobras/Cepemar, (2005).

### ◆ Distinção Tecnológica e Etnográfica das Comunidades Pesqueiras

Com os pontos de desembarque pesqueiro mapeados iremos estimar o real esforço de captura e o impacto social da atividade na área, aferindo, e complementando os dados oficiais através de uma amostragem quantitativa utilizando questionários previamente elaborados (exemplo nos Quadros II.7.2-2 e II.7.2-3) que serão aplicados ao máximo possível de membros diretos da comunidade pesqueira. Junto com o preenchimento dos questionários a equipe deverá efetuar a medição dos petrechos de pesca e das embarcações. Cada embarcação identificada será mensurada quanto ao comprimento total (proa-popa) e largura de boca (junto à popa). Paralelamente, serão medidos os



petrechos de pesca correspondentes à embarcação, sendo mensurados de acordo com o tipo de petrecho em uso. Posteriormente, os dados serão analisados e confrontados com os das entrevistas para a caracterização e definição dos petrechos e da frota pesqueira. Os dados obtidos nas entrevistas serão utilizados para estimar a captura média mensal por unidade de esforço (CPUE) para cada uma das artes de pesca na área considerada.

Cabe salientar, que recentemente foi concluído pelo IBAMA-ES, um censo pesqueiro o qual está sendo consolidado pelo CEPSUL/IBAMA e caso estes dados venham a ser disponibilizados antes do início do presente monitoramento, esta etapa poderá ser suprimida. De qualquer forma, extra-oficialmente foi informado que o município de Linhares não foi contemplado nesse censo, o que faz com que pelo menos naquele município esta etapa venha a ser executada.

Optou-se por utilizar também como um dos métodos o de pesquisa qualitativa, mais especificamente a etnografia. A opção pelo método reside no fato da sua abordagem nas ciências sociais que estão preocupadas em entender a complexidade dos fenômenos sociais, levando em consideração as ações humanas, as especificidades culturais dos indivíduos e dos grupos. A pesquisa qualitativa trabalha com as dimensões das crenças, das regras, dos valores, das motivações, dos interesses, das aspirações, dados que podem ser entendidos como subjetivos e, portanto, não podem ser quantificados. A quantificação, através dos métodos clássicos que empregam questionários e análises estatísticas busca a generalização, a homogeneização de comportamentos que podem não refletir a “realidade”. Desta forma a etnografia é um método adequado para compreender as inter-relações que ocorrem nas comunidades pesqueiras, pois as relações sociais são complexas e dinâmicas, baseiam-se em questões que não são quantificáveis, e para que se possa tentar entendê-las é pertinente o uso de uma metodologia qualitativa como a etnografia.

**Quadro II.7.2-2 - Mapa de Desembarque 1 - Distinção tecnológica da pesca de pequena escala dentro da área de influência do Campo de Camarupim.**

<b>Local:</b> _____	<b>Data:</b> _____	
<b>Responsável:</b> _____	<b>Código:</b> _____	
<b>1. EMBARCAÇÃO</b>		
Nome: _____		
Porto de Origem: _____		
Material do Casco: _____		
Comprimento Total: _____		
Largura da Popa: _____		
Potência do Motor: _____		
Tipo de Frigorificação: _____		
Possui Guincho?      ( ) Sim              ( ) Não		
N° de Tripulantes: _____		
<b>2. PETRECHO (TIPO):</b>		
Comprimento da Tralha: _____		
Peso da Porta: _____		
Malha do Corpo: _____		
Malha do Ensacador: _____		
Comprimento do Long-Line: _____		
Tamanho/Tipo de Anzóis: _____		
Espaçamento Entre Anzóis: _____		
Tipo de Isca: _____		
<b>3. PESCADOR (mestre do barco)</b>		
N° de Gerações na Pesca: _____		
Atividades Paralelas: _____		
% da Renda Anual Referente à Pesca: _____		
Atuação com Outras Artes de Pesca: _____		
<b>4. FAINA DE PESCA</b>		
Duração da Pescaria: _____		
Profundidade e Local da Pescaria: _____		
Velocidade da Operação: _____		
<b>5. DADOS DAS CAPTURAS</b>		
Categoria: _____	Peso (Kg): _____	Valor (R\$) _____
Categoria: _____	Peso (Kg): _____	Valor (R\$) _____
Categoria: _____	Peso (Kg): _____	Valor (R\$) _____
Categoria: _____	Peso (Kg): _____	Valor (R\$) _____
Categoria: _____	Peso (Kg): _____	Valor (R\$) _____
Categoria: _____	Peso (Kg): _____	Valor (R\$) _____

**Quadro II.7.2-3 - Mapa de Desembarque 2 - Distinção tecnológica da pesca de pequena  
escala dentro da área de influência do Campo de Camarupim.**

<b>Local:</b> _____	<b>Data:</b> _____
<b>Responsável:</b> _____	<b>Código:</b> _____
<b>1. IDENTIFICAÇÃO</b>	
Nome do Armador/Mestre/Pescador: _____	
Registro de Pescador: _____ Escolaridade _____	
Nome da Embarcação: _____	
Tam. da Embarcação: _____ Capacidade de Porão: _____ Motor: _____	
Embarcação: (Própria) (Arrendada) Vínculo: (Parceiro) (Embarcado)	
Nº de Tripulantes: _____ Conservação a Bordo: _____	
Desempenha outra Atividade? ( ) Sim ( ) Não Qual? _____	
Equipamentos Eletrônicos: _____	
<b>2. ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICO:</b>	
Remuneração Mensal:	
( ) até R\$ 500,00 ( ) até R\$ 800,00 ( ) até R\$ 1000,00 ( ) acima de R\$ 1.000,00	
Número de Dependentes: _____ Membros da Família que Trabalham: _____	
<b>3. DADOS DA PESCARIA</b>	
Dias de Mar: _____ Dias de Pesca: _____ Área de Pesca: _____	
Data: Saída ____/____/____ Chegada ____/____/____ Tempo de Pescaria (h): _____	
Profundidade (m): _____	
<b>3.1 – Arte de Pesca Utilizada:</b>	
Arrasto: ( ) Parelha ( ) Simples ( ) Duplo - Duração: _____	
Nº de Lances por Dia: _____ Profundidade: _____	
Comprimento/Altura do Pano: _____ Tamanho da Malha: _____	
Largura da Malha: Ensacador/Corpo: _____ Horário: ( ) Dia ( ) Noite	
Espinhel: ( ) Fundo ( ) Superfície	
Hora Inicial do Lançamento: _____ Hora Final do Recolhimento: _____	
Nº Total de Anzóis: _____ Tamanho do Anzol: _____ Tipo de Isca: _____	
Rede de Emalhar: Nº de Lance: _____ Nº de Panos de Rede: _____	
Comprimento/Altura do Pano em Malhas: _____ Tamanho da Malha: _____	
Hora Inicial do Lançamento: _____ Hora Final do Recolhimento: _____	
<b>4. DADOS DAS CAPTURAS</b>	
Categoria: _____ Peso (Kg): _____ Valor (R\$) _____	
Categoria: _____ Peso (Kg): _____ Valor (R\$) _____	
Categoria: _____ Peso (Kg): _____ Valor (R\$) _____	
Categoria: _____ Peso (Kg): _____ Valor (R\$) _____	
Categoria: _____ Peso (Kg): _____ Valor (R\$) _____	
Categoria: _____ Peso (Kg): _____ Valor (R\$) _____	
Categoria: _____ Peso (Kg): _____ Valor (R\$) _____	
Categoria: _____ Peso (Kg): _____ Valor (R\$) _____	

Esta etapa do trabalho será exploratória. Um estudo exploratório é importante, especialmente nos casos, onde se tem pouca informação sistematizada acerca de um tema de estudo. Além disso, a fase exploratória tem um forte caráter descritivo, é bastante ampla e por isso pode auxiliar no

redimensionamento do trabalho. Nesta fase exploratória, tem-se como objetivo conhecer o grupo estudado/a comunidade, levantando informações históricas sobre a origem dos moradores, há quanto tempo a comunidade está instalada na região, o motivo pelo qual ela se formou; dados censitários (crescimento demográfico), econômicos, comerciais, políticos; estabelecer relações com os moradores a fim de identificar os possíveis informantes para as entrevistas. Para a coleta destas informações serão realizadas entrevistas informais com os pescadores.

A observação direta e participante permite que o pesquisador colete dados através da participação da vida cotidiana do grupo ou de organizações. Neste caso, o pesquisador observa as pessoas que está estudando para ver as situações com que se deparam e como se comportam diante delas. Estabelece o diálogo informal com o objeto de estudo para descobrir as interpretações que o grupo tem sobre os acontecimentos. A observação dos detalhes põe o pesquisador dentro do cenário, para que possa compreender a complexidade dos ambientes psico-sociais, ao mesmo tempo em que lhe permite uma interlocução mais competente. Fatos que podem parecer pouco significativos em um momento, em outro se tornam muito significativos. Cabe mencionar que a sociedade sempre privilegiou as fontes escritas ou documentais. No entanto, esta visão tem se modificado e atualmente, os relatos orais têm sido cada vez mais utilizados nas pesquisas acadêmicas.

A tabulação e análise dos questionários juntamente com os registros etnográficos, irão identificar do perfil sócio-econômico dos pescadores, caracterizando e quantificando os tipos de barco, fainas de pesca e modelos de petrechos que compõem a pesca na área, contextualizando as zonas de pesca dentro de uma visão ecossistêmica e compondo um perfil tecnológico da pescaria comercial como um todo. Essa fase terá como resultado um cadastro efetivo das embarcações, pescados, petrechos e localidades pesqueiras, tendo em vista o aspecto continuado deste projeto (Petrobras/Cepemar, 2005). Esse cadastro será atualizado sistematicamente ao longo do andamento do projeto.

## ◆ Desembarque Pesqueiro

### - Mapas de Bordo

Neste projeto, pretende-se manter a estratégia do uso de mapas de bordo (modelo no Quadro II.7.2-4) em embarcações pré-selecionadas, objetivando a melhora na qualidade e confiabilidade dos dados de desembarque, e em consequência, obtenção de elementos seguros para diagnosticar o descarte e a captura por unidade de esforço (CPUE). O critério para a seleção de embarcações que utilizarão mapas de bordo será efetivado com base na credibilidade dos dados obtidos nas entrevistas e indicação por representantes da atividade na comunidade local (Petrobras/Cepemar, 2005).

#### *Quadro II.7.2-4 - Mapa de Bordo - Controle da produção pesqueira dentro da área de influência do Campo de Camarupim.*

<b>Local:</b> _____	<b>Data:</b> _____
<b>Responsável:</b> _____	<b>Código:</b> _____
Nome da Embarcação: _____	Petrecho: _____
Porto de Saída: _____	Porto de Chegada: _____
Data da Saída: _____	Data da Chegada: _____
Dias de Pesca: _____	Profundidade Media: _____
Área de Pesca: _____	
<b>Dados das Capturas:</b>	
Categoria: _____	Peso (Kg): _____ Valor (R\$) _____
Categoria: _____	Peso (Kg): _____ Valor (R\$) _____
Categoria: _____	Peso (Kg): _____ Valor (R\$) _____
Categoria: _____	Peso (Kg): _____ Valor (R\$) _____
Categoria: _____	Peso (Kg): _____ Valor (R\$) _____
Categoria: _____	Peso (Kg): _____ Valor (R\$) _____

### - Mapas de Desembarque

O monitoramento do desembarque das pescarias será implantado nos principais pontos de desembarque, cobrindo as localidades sobre influência do empreendimento, por meio de uma equipe local de coletores de dados e pesquisadores previamente capacitados e seguindo uma metodologia de amostragem criteriosa e estatisticamente consistente (modelo no Quadro II.7.2-5). Estes técnicos serão responsáveis por obter os valores de produção, preço de primeira venda e dados de comprimento, de cada categoria de pescado por

barco. As categorias de pescados desembarcadas serão identificadas quanto à composição específica e os dados de produção (CPUE) apresentados por categorias de desembarque e por táxon. Paralelamente ao controle de desembarque técnicos irão embarcar periodicamente junto a frota pesqueira local de modo a realizar observações diretas da faina, das áreas de pesca e da composição da captura. O período de monitoramento do desembarque deve ser contínuo, com coleta diária de dados, tendo início logo no primeiro mês do trabalho (fase pré-instalação).

Cabe salientar, que os dados obtidos através deste Programa, antes do início das atividades da instalação do gasoduto, dificilmente irão balizar uma análise de causa-efeito dessas atividades sobre a pesca. Para isso será fundamental a fase de levantamento de dados pretéritos, prevista neste Programa.

**Quadro II.7.2-5 - Mapa de Bordo - Dados Biológicos de Pescados Capturados na Área de Influência do Campo de Camarupim.**

<b>Local:</b> _____		<b>Data:</b> _____	
<b>Responsável:</b> _____		<b>Código:</b> _____	
Armador/Mestre/Pescador: _____			
Embarcação: _____			
<b>Espécie</b>	<b>CT (cm)</b>	<b>Pg (g)</b>	<b>OBS</b>

### **II.7.2.7 - Acompanhamento e Avaliação**

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

A avaliação dar-se-á através da análise pela equipe de consultoria a ser contratada.

## **II.7.2.8 – Resultados Esperados**

Espera-se, através do monitoramento do desembarque pesqueiro, da adoção das metodologias, da análise dos parâmetros e indicadores propostos durante as atividades de instalação do empreendimento, acompanhar os efeitos resultantes da atividade de produção e escoamento de gás natural e petróleo no Campo de Camarupim sobre a atividade pesqueira.

### **II.7.2.9 - Inter-relações com outros Planos e Projetos**

O Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira estará relacionado diretamente com o Projeto de Monitoramento Ambiental. Além disso, dados do Censo da Pesca Artesanal Marítima no Estado do Espírito Santo, projeto que vem sendo implementado pela Petrobras, serão também utilizados com a finalidade de subsidiar as conclusões deste Projeto.

### **II.7.2.10 - Atendimento aos Requisitos Legais e/ou outros Requisitos**

No Projeto de Monitoramento do Desembarque Pesqueiro, deverão ser observados os seguintes requisitos legais:

- 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.7.2.11 - Cronograma Físico e Recursos

Abaixo está representado o cronograma físico das atividades relativas à operacionalização do monitoramento do desembarque pesqueiro durante a fase de implantação do empreendimento (aproximadamente 5 meses).

Atividades	Meses					
	Pré	1	2	3	4	5
Mobilização						
Levantamento de dados pretéritos						
Coleta diária de informações						
Tratamento de dados						
Análise das informações						
Interpretação						
Relatório Mensal						
Interação						
Relatório Final						



- **Recursos Necessários**

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

Recursos	Estimativa preliminar
HUMANOS	Equipe de Técnicos Especialistas de Universidades e empresas prestadoras de serviços na área ambiental (biólogos, engenheiros de pesca ou oceanógrafos). Estima-se que pelo menos 10 profissionais estarão envolvidos na execução do programa.
FINANCEIROS	São estimados recursos da ordem de R\$ 10.000,00/mês (referentes à contratação de serviços e despesas com logística) para execução do programa de monitoramento.
FÍSICOS	Veículos e material de informática.

### **II.7.2.12 - 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.7.2.13 - Responsáveis Técnicos**

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

### **II.7.2.14 - Referências Bibliográficas e Citações**

PETROBRAS/CEPEMAR. EIA/RIMA para a Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Campo de Golfinho, Bacia do Espírito Santo. 2005.

## **II.7.3 - 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.

Ressaltamos que a metodologia de desenvolvimento aplicada na elaboração do presente Projeto, seguindo diretrizes da Petrobras, é a mesma utilizada na elaboração dos Projetos de Controle da Poluição elaborados para os Módulos I e II do Sistema de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Campo de Golfinho, já apresentados a esta CGPEG/IBAMA, nos estudos de subsídio à instalação e operação dos navios FPSO Capixaba e FPSO Cidade de Vitória, respectivamente.

O presente projeto atua nos processos decorrentes de emissões atmosféricas, efluentes e resíduos sólidos gerados durante a fase de instalação e operação do Sistema de Escoamento de Gás Natural e Petróleo do Campo de Camarupim. Na ocasião da desativação deste empreendimento, prevista para ocorrer em 2020, este Projeto será revisto, de forma a incorporar procedimentos, novas técnicas disponíveis e legislações vigentes na época.

Portanto, a implantação deste 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.7.3.1 - PROJETO DE CONTROLE DA POLUIÇÃO DO FPSO CIDADE DE SÃO MATEUS**

#### **II.7.3.1.1 - Projeto de Controle das Emissões Atmosféricas**

### II.7.3.1.1.1 - Justificativa

O presente projeto se justifica pela necessidade de monitoramento e gerenciamento das emissões atmosféricas geradas pela unidade FPSO Cidade de São Mateus, a ser localizada no Campo de Camarupim, que fica na porção central da Bacia do Espírito Santo, a cerca de 40 km do continente, sendo o município de Aracruz, o ponto em terra mais próximo do local de realização das atividades da Fase de Produção.

O gás produzido, com exceção daquele utilizado na unidade de produção, será escoado pelo sistema de exportação, representado por um gasoduto com 5 km de extensão e 12 polegadas de diâmetro, que interligará a unidade de produção ao PLEM do gasoduto de 24 polegadas e 55 km de extensão, instalado numa lâmina d'água de aproximadamente 90 m, seguindo a partir deste para a estação de tratamento em terra (UTGC).

De maneira semelhante ao adotado para outras plataformas já existentes na Bacia do Espírito Santo, 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.

Entretanto, mesmo com a minimização da queima de gás no *flare*, durante o período de operação da unidade FPSO Cidade de São Mateus 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, que para o FPSO Cidade de São Mateus será da ordem de 10.000 m<sup>3</sup>/dia. 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 São Mateus 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 *offshore*, 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 a 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 desempenho do equipamento de combustão, os parâmetros que não podem ser literalmente controlados são as características e a composição do gás produzido. Daí também estar sendo incluído no projeto de controle das emissões atmosféricas do FPSO Cidade de São Mateus a caracterização da qualidade do gás, com base na caracterização cromatográfica e determinação das propriedades do gás.

Para avaliação da eficiência e desempenho 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.7.3.1.1.2 - 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 São Mateus, em decorrência das atividades de operação desta unidade na produção de hidrocarbonetos no Campo de Camarupim, Bacia do Espírito Santo.

### Objetivos Específicos

- Analisar, por cromatografia gasosa, o gás produzido;
- Identificar, caracterizar e monitorar as fontes de emissões atmosféricas existentes na unidade FPSO Cidade de São Mateus 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 do gás causador do efeito estufa - Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) associado a 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 São Mateus, cadastradas no SIGEA, através da modelagem de dispersão da pluma de gás exausto provenientes destas fontes.

### **II.7.3.1.1.3 - 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 através de cromatografia gasosa;
- b. Identificar, caracterizar e cadastrar 100% das fontes de emissões atmosféricas existentes na unidade FPSO Cidade de São Mateus;
- c. Realizar o inventário de emissões atmosféricas de CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub> e SO<sub>x</sub>;
- d. Realizar a modelagem de dispersão da pluma de gás exausto provenientes das fontes de emissões atmosféricas do FPSO Cidade de São Mateus, 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 São Mateus no Campo de Camarupim, 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.7.3.1.1.4 - 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 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 São Mateus;
- Modelagem de dispersão da pluma do gás exausto para análise do impacto das emissões atmosféricas do FPSO Cidade de São Mateus;



- Número de atualizações do inventário de emissões atmosféricas do FPSO Cidade de São Mateus.

### **II.7.3.1.1.5 - Público-Alvo**

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

### **II.7.3.1.1.6 - Metodologia**

#### **Escopo**

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

- Caracterização do gás 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>, CO<sub>2</sub>.
- Acompanhamento da operação do *flare*, através do envio ao IBAMA de súmula 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 São Mateus 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;
- 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 São Mateus;
- Emissão do Relatório de Consolidação do Projeto de Controle das Emissões atmosféricas do FPSO Cidade de São Mateus.

### **Caracterização do Gás**

Propõe-se uma coleta de amostra do gás produzido 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<sub>1</sub> a C<sub>12</sub>;
- Teor dos contaminantes: H<sub>2</sub>S, nitrogênio, oxigênio e CO<sub>2</sub>;
- 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<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub> e SO<sub>x</sub>, 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<sub>2</sub> e SO<sub>2</sub> 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<sub>2</sub>O e CH<sub>4</sub> será feita a aplicação direta de fatores fornecidos pelo AP-42 da USEPA. Para NO<sub>x</sub> será feita a aplicação direta de fatores fornecidos pela ARPEL.

Os fatores de emissão a serem utilizados são apresentados na Tabela II.7.3.1-1. 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.7.3.1-1 – 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 NO<sub>x</sub>**

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

NO<sub>x</sub> = 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);

$\% CH_4$  = 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<sup>6</sup> gramas

### - Emissões de: N<sub>2</sub>O

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<sub>2</sub>O = 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:

$$MP = 43 \text{ g/GJ}$$

**• 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 CH<sub>4</sub>, apresentados na Tabela II.7.3.1-2, a seguir:

**Tabela II.7.3.1-2 – 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
NOx	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 São Mateus 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 a 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 São Mateus, 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.7.3.1.1.7 - 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.7.3.1.1.8 - 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.
- 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 São Mateus, através do monitoramento e gerenciamento das mesmas.

### **II.7.3.1.1.9 - 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 de Exploração e Produção do Espírito Santo se encontra certificada pela DNV desde 1998, tendo sido re-certificada em 2001.

#### **II.7.3.1.1.10 - Atendimento a Requisitos Legais e/ou outros requisitos**

O presente projeto atende o Termo de Referência CGPEG/IBAMA n° 036/06 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.7.3.1.1.11 - 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 produzido utilizado na unidade		X	
Inventário das Fontes de Emissões Atmosféricas		X	
Relatório de Acompanhamento do Flare		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 São Mateus, 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>	2 Técnicos (engenheiros de meio ambiente ou áreas afins) em tempo parcial. Volume de recursos de R\$ 100.000,00 referentes à contratação de serviços de modelagem de dispersão.
<b>FINANCEIROS</b>	Adicionalmente os custos internos referentes a: - H/H da Petrobras/ UN-ES e CENPES - uso de equipamentos de propriedade da Petrobras - uso de instalações da Petrobras
<b>FÍSICOS</b>	Laboratório de Fluidos

### **II.7.3.1.1.12 - Responsabilidade Institucional pela Implementação do Projeto**

A instituição responsável pela implementação do Projeto de Controle de Emissões Atmosféricas é a PETROBRAS/Unidade de Negócio de Exploração e Produção do Espírito Santo – UN-ES, através da equipe de SMS do Ativo executor do Projeto Camarupim.

- Endereço: Av. Fernando Ferrari, nº 1000 , Mata da Praia, Vitória/ES,  
CEP: 29.075-973
- Telefone: (27) 3235-4525 - Fax: (27) 3235-4573

### **II.7.3.1.1.13 - 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>
Maria Josefina Reyna Kurtz	Bióloga, Dra.	899658	32.895/2

### **II.7.3.1.1.14 - 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.epagov/scram001/t26.htm>

### **II.7.3.1.2 - 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.7.3.1.2.1 - Justificativa**

Durante a sua operação, o FPSO Cidade de São Mateus 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 sulfatos.

No FPSO Cidade de São Mateus que irá operar no Campo de Camarupim serão gerados cerca de 20 m<sup>3</sup>/dia de efluentes sanitários, considerando-se que a unidade possui capacidade para alojar aproximadamente 100 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 se iniciará a partir do primeiro ano de operação do FPSO Cidade de São Mateus, devendo crescer ao longo do tempo, podendo atingir um volume de 2.000 m<sup>3</sup>/dia.

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 São Mateus é dotada de sistema de tratamento da água de produção composto por hidrociclones e flotor, 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 flotor 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 São Mateus 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 São Mateus no ambiente marinho.

### **II.7.3.1.2.2 - 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 São Mateus 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 São Mateus 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.7.3.1.2.3 - 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.7.3.1.2.4 - 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 trimestral de amostra do efluente do sistema de tratamento de esgoto sanitário, contemplando análises de sólidos em suspensão, coliformes fecais, DBO e cloro residual.

#### **II.7.3.1.2.5 - Público Alvo**

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

#### **II.7.3.1.2.6 - Metodologia**

Descreve-se a seguir, os sistemas de tratamento para cada tipo de efluente líquido a ser gerado no FPSO Cidade de São Mateus, 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 São Mateus**

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

A unidade de tratamento de esgotos sanitários do FPSO Cidade de São Mateus 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 São Mateus 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 empresa que virá a operar o FPSO, deverá dispor 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 acusem 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 trimestrais 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 Camarupim e acompanhados pela equipe de SMS do Ativo responsável pelo Campo de Camarupim, 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>Manutenção Preventiva</b>						X							X
<b>Registro de Ocorrências</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Monitoramento</b>													
- Contínuo de óleos e graxas e temperatura	X	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			X				X
Registro de Paradas no Sistema de Tratamento de Esgotos Sanitários	X	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 São Mateus.

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.

### ***II.7.3.1.2.7 - 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 de Camarupim, conforme descrito no subitem 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.7.3.1.2.8 - 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.7.3.1.2.9 -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.7.3.1.2.10 - Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos**

O projeto em questão atende aos seguintes requisitos:

- Termo de Referência CGPEG/IBAMA 036/06;
- 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.7.3.1.2.11 - 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.7.3.1.2.12 - Responsabilidade Institucional pela Implementação do Projeto**

A instituição responsável pela implementação do Projeto de Gerenciamento de Efluentes Líquidos é a PETROBRAS/Unidade de Negócio de Exploração e Produção do Espírito Santo – UN-ES, através da equipe de SMS do Ativo executor do Projeto de desenvolvimento do Campo de Camarupim.

### **II.7.3.1.2.13 - 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>
Maria Josefina Reyna Kurtz	Bióloga, Dra.	899658	32.895/2

### **II.7.3.1.2.14 - 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).

CONCREMAT, 2006. Estudo de Impacto Ambiental do Campo de Golfinho (Módulo II).

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

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

### **II.7.3.1.3 Projeto de Gerenciamento de Resíduos Sólidos**

#### **II.7.3.1.3.1 - 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 anexo II.2-9.

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 São Mateus quanto às práticas a serem adotadas, tomando-se como base o Plano Diretor de Resíduos da UN-ES.

#### **II.7.3.1.3.2 - Objetivos**

##### **Objetivo Geral**

- Garantir a correta segregação, armazenamento, transporte e disposição final dos resíduos gerados pela unidade FPSO Cidade de São Mateus em decorrência da produção de hidrocarbonetos no Campo de Camarupim, 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.7.3.1.3.3 – Metas**

A meta expressa o 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.7.3.1.3.4 - 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.7.3.1.3.5 - Público Alvo**

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

#### **II.7.3.1.3.6 - 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 à 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 São Mateus, 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 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 São Mateus 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 São Mateus, 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 IIA e utiliza os serviços de outras empresas para disposição final, tratamento ou reciclagem de outros resíduos. No anexo II.7.3-2 apresenta-se fluxograma detalhando a destinação final dos resíduos, gerenciada pela empresa Vitória Ambiental.

A Tabela II.7.3.1.3 -1, apresentada a seguir, descreve os principais resíduos gerados no FPSO Cidade de São Mateus, 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.7.3 -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.7.3.1.3-1 - Resíduos a serem gerados na unidade FPSO Cidade de São Mateus 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	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 Almoarifado 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 Paioi 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.7.3.1.3-1 – (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.7.3.1.3-1 – (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 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 FE 006277 Cibrapel S.A. LO FE 008025

Continua

**Tabela II.7.3.1.3-1 – (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.7.3.1.3-1 – (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
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 Recitotal LO 15002361
Lixo comum (domiciliar) Resíduos de varrição e toalhasde 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

## **Rastreamento e Documentação**

Os resíduos gerados a bordo do FPSO Cidade de São Mateus 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 responsável pelo Campo de Camarupim, 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 âmbito do Projeto de Educação Ambiental 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.2.7-1).

Desta forma, todos os trabalhadores embarcados na unidade FPSO Cidade de São Mateus deverão ser treinados nos padrões do PDR, conforme suas competências/funções, através de palestras sobre meio ambiente e segurança, e cursos com duração de 08 horas sobre Educação Ambiental nas atividades de Segurança, Meio Ambiente e Saúde, que visa a maior conscientização dos trabalhadores.

### **II.7.3.1.3.7 - Acompanhamento e Avaliação**

O acompanhamento do projeto de controle da poluição será realizado pela UN-ES/ PETROBRAS, através da equipe de SMS do Ativo responsável pelo Projeto de desenvolvimento do Campo de Camarupim.

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.7.3.1.3.8 - Resultados Esperados**

Os resultados esperados para este projeto de gerenciamento dos resíduos gerados durante a operação da unidade FPSO Cidade de São Mateus 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 na unidade, desde a geração até a disposição final dos mesmos.

### **II.7.3.1.3.9 - 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 de acordo com as Normas 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.7.3.1.3.10 -Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos**

O presente projeto, além de atender o Termo de Referência CGPEG/IBAMA 036/06 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.7.3.1.3.11 - Cronograma Físico Financeiro**

O Projeto de Gerenciamento de Resíduos apresentado já se encontra em curso no âmbito da Unidade de Negócio 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 São Mateus no Campo de Camarupim, 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 São Mateus no Campo de Camarupim. Seu custo e detalhamento, entretanto, estão incorporados ao custo do Projeto de Educação Ambiental 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 São Mateus irão acontecer durante todo o período de operação da mesma no Campo de Camarupim, sendo assim, o cronograma físico de aplicação do projeto, acompanha o cronograma físico do empreendimento. Estas atividades serão financiadas pela Unidade de

Negócio UN-ES da Petrobras e estão incorporadas aos custos de produção do Campo de Camarupim.

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.7.3.1.3.12 - 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 responsável pelo Campo de Camarupim.

### **II.7.3.1.3.13 - Responsável Técnico**

<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.7.3.1.3.14 - 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.7.3.2 - Projeto de Controle da Poluição para as Embarcações de Apoio à Instalação dos Sistemas Submarinos (Global Iroquois e Seven Oceans)***

### ***II.7.3.2.1 – Projeto de Gerenciamento de Efluentes Líquidos***

#### ***II.7.3.2.1.1 - Justificativa***

Para o lançamento do gasoduto do Campo de Camarupim, a Global Iroquois irá operar no lançamento em águas rasas, enquanto o Seven Oceans irá realizar o lançamento em águas profundas. Durante os seus curtos períodos de operação para lançamento do gasoduto, as unidades Global Iroquois e Seven Oceans irão gerar efluentes líquidos, incluindo-se 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 nas embarcações de lançamento dos dutos, prevenindo ou monitorando 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.7.3.2.1.2 - 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 das embarcações Global Iroquois e Seven Oceans de forma a minimizar os impactos potenciais associados ao descarte destes no ambiente marinho.

## **Objetivos Específicos**

- Encaminhar todo o esgoto sanitário gerado nas embarcações para o sistema de tratamento (Global Iroquois e Seven Oceans) ou tancagem de armazenamento (Seven Oceans);
- Gerenciar a operação e a manutenção dos sistemas de tratamento dos efluentes líquidos das embarcações, de forma a garantir a eficiência prevista para os mesmos.

### **II.7.3.2.1.3 - Metas**

- Tratar 100% do esgoto sanitário gerado nas unidades antes do seu descarte no ambiente marinho (na Global Iroquois e na Seven Oceans, caso o esgoto seja tratado a bordo nesta última embarcação), e transferir para tratamento e disposição em terra 100% do esgoto sanitário (na Seven Oceans, caso o efluente seja estocado a bordo);
- 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.7.3.2.1.4 - Indicadores de Implementação das Metas**

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

- Volume de esgoto tratado pelos sistemas de tratamento de esgoto sanitário da Global Iroquois e do Seven Oceans, e volume de esgoto transferido pelo Seven Oceans, caso este navio se encontre operando com sistema de armazenamento;
- Numero de manutenções realizadas no sistema de tratamento de esgoto das duas embarcações;
- Teor de óleos e graxas do efluente dos separadores água-óleo das embarcações.

### **II.7.3.2.1.5 - Público Alvo**

- Equipes de operação e manutenção das embarcações Global Iroquois e Seven Oceans, 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.7.3.2.1.6 - Metodologia**

Descreve-se a seguir, os sistemas de tratamento para cada tipo de efluente líquido a ser gerado nas embarcações Global Iroquois e Seven Oceans, bem como a proposta de gerenciamento de cada um dos efluentes a serem gerados nas embarcações.

### **Tipos de Efluentes e Sistemas de Tratamento das embarcações Global Iroquois e Seven Oceans**

#### Tipos de Efluentes

- Efluentes sanitários: Na Global Iroquois serão gerados cerca de 52,8 m<sup>3</sup>/dia de efluentes sanitários, considerando-se que a unidade possui capacidade para alojar 264 pessoas a bordo e considerando-se ainda, uma taxa de geração de 200 L/pessoa/dia. Na Seven Oceans serão gerados 14,4 m<sup>3</sup>/dia de efluentes sanitários, considerando o número de tripulantes em torno de 120, e a geração média de efluentes sanitários por pessoa de 0,12 m<sup>3</sup>/dia.

- Efluentes oleosos: Serão gerados também efluentes oleosos a bordo das duas embarcações, resultantes de manutenção e lavagens de equipamentos, além daqueles gerados da praça de máquinas das unidades.



### ***Sistema de Tratamento e Descarte de Esgotos Sanitários da Global Iroquois***

A Global Iroquois possui uma unidade de tratamento de esgotos sanitários composta basicamente por sistema de decantação dos efluentes, onde opera o processo de aeração e posterior cloração da água residual para descarte no mar.

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

As águas servidas que são geradas na Global Iroquois e que podem estar contaminadas por óleos e graxas correspondem às águas de lavagem da área de armazenamento de combustíveis, do setor de lavagem de peças e equipamentos e ainda as águas pluviais que incidem sobre estas áreas e que podem carrear resíduos oleosos.

A Global Iroquois possui uma rede de esgoto oleoso dotada de pocetos instalados em pontos extremos do fundo das praças de máquinas. Todos os compartimentos do convés inferior possuem fundo duplo. Os pocetos são drenados pela bomba de esgoto oleoso para o tanque de aspiração do Separador Água e Óleo (SAO).

Neste SAO a parte oleosa é separada do efluente, sendo a água descartada com concentração residual de óleo de até 15 ppm, enquanto a borra oleosa é armazenada em um tanque próprio, de onde é transportada para Destinação / reprocessamento em terra.

### ***Sistema de Tratamento e Descarte e/ou Armazenamento de Esgotos Sanitários do Seven Oceans***

O tratamento e destinação dos esgotos sanitários gerados a bordo do navio Seven Oceans é misto: uma parte dos esgotos (até o máximo de 12 m<sup>3</sup>/dia) é tratada e lançada ao mar, e outra parte é armazenada.

A embarcação possui duas unidades compactas para tratamento de esgotos da marca HARMWORTHY modelo ST4A. As unidades encontram-se em funcionamento e cada uma delas é composta por 3 compartimentos: 01 câmara

de aeração, 01 câmara de tratamento e 01 câmara de inertização. Além destes três compartimentos, as unidades possuem duas bombas de descarte de esgoto, um dispositivo de medição de desinfetante; uma unidade de controle, monitoração e alarme e tanques com revestimento interno.

O esgoto gerado a bordo, até o máximo de 12 m<sup>3</sup>/dia, é enviado diretamente para a ETE, onde é tratado. O volume excedente é armazenado e descarregado através de caminhões quando o navio for ao porto. O armazenamento é realizado num tanque de lastro com capacidade de 241,5 m<sup>3</sup>, o que possibilitaria a estocagem desse efluente por um período de tempo bastante considerável. Considerando o número de tripulantes em torno de 120 pessoas, e a geração média de efluentes sanitários por pessoa de 0,12 m<sup>3</sup>/d, considerada pelo CGPEG/IBAMA, os tanques são suficientes para o acúmulo desse efluente por 29 dias, embora em média as campanhas tenham duração prevista de 1 semana.

Cada ETE tem capacidade para tratar 6 m<sup>3</sup>/d, possuindo as duas uma capacidade total de tratamento de 12 m<sup>3</sup>/d. As duas ETEs encontram-se dimensionadas para atender, conforme a geração média por pessoa aceita pelo IBAMA (0,12 m<sup>3</sup>/d), a capacidade total do navio (120 pessoas).

A descarga das unidades de esgoto é conduzida para duas conexões na borda, através de uma válvula *storm*, válvula de retenção que permite a passagem do efluente somente numa direção, que é de dentro para fora da embarcação.

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

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, de onde são retirados para uma instalação de apoio, via *offshore* ou durante a estadia no porto.

Os vazamentos que possam ocorrer na Sala 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).

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

O Separador de Água e Óleo, da marca RWO WATER TECHNOLOGY modelo OMD 2005, tem a capacidade de cerca de 35 m<sup>3</sup> / dia (1, 5 m<sup>3</sup> / hora) e possui um sistema com alarme visual e com sinal sonoro (sirene) acionados a 15ppm, isolando automaticamente as águas oleosas e recirculando-as para o separador, passando por um novo ciclo de tratamento. A água tratada proveniente do final do processo e com concentração inferior a 15 ppm é descartada a uma profundidade de 7,00 m. Esse sistema é alimentado por um tanque com capacidade de 43,2 m<sup>3</sup> que realiza uma separação primária enviando a fase decantada para um tanque de óleo sujo, com capacidade para 43,2 m<sup>3</sup> e posteriormente para um tanque de borra oleosa com capacidade de 1,1 m<sup>3</sup>. O primeiro tanque (tanque de óleo sujo) recebe todos os resíduos oleosos provenientes de pocetos da área do ROV, da área dos trusters, sala de máquinas, etc. No caso deste volume de água apresentar concentração de óleo superior à 15 ppm, este é transferido para o tanque de água suja, podendo ser reenviado para o Separador de Água e Óleo para novo processo de separação até atingir a concentração exigida ou ser bombeada para o exterior, quando a embarcação estiver atracada em instalação terrestre.

### ***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 Global Offshore International, proprietária da Global Iroquois, e a Subsea 7, proprietária do Seven Oceans, dispõem 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.

No caso da embarcação Seven Oceans, para o efluente sanitário armazenado da forma anteriormente citada, 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 quando não tratados, e garantindo-se que os efluentes somente poderão ser removidos através de bombeamento a vácuo.

### **Monitoramento**

Visando a garantia da qualidade do efluente tratado no SAO, se tem instalado no ponto de descarte das duas embarcações, 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, serão registradas eventuais paradas no sistema de tratamento das duas embarcações, causadas por problemas

operacionais, para acompanhamento do índice de paradas na operação deste sistema, de forma a se buscar a sua operacionalização em 100% do tempo. Mensalmente deverão ser elaborados relatórios de acompanhamento da operação deste sistema a fim de se avaliar/acompanhar a sua operacionalidade.

Adicionalmente, após o início da operação das duas embarcações será realizada uma coleta 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.

Na embarcação Seven Oceans, devido ao armazenamento parcial de esgotos a bordo, deverá ocorrer a medição diária do volume de efluente sanitário gerado, confrontando-o 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 dos sistemas de tratamento deverão ser elaborados pelas unidades de lançamento de dutos e acompanhados pela equipe de SMS do Ativo responsável pelo Campo de Camarupim, os seguintes relatórios:

- Relatórios mensais de acompanhamento da operação do sistema de tratamento de esgoto sanitário das embarcações Global Iroquois e Seven Oceans. Este relatório deverá especificar eventuais períodos de parada deste sistema para manutenção;
- Relatórios mensais de acompanhamento das concentrações de óleos e graxas dos efluentes líquidos descartados após tratamento no SAO, para as duas embarcações;
- Registro de ocorrências (falha/manutenção) em quaisquer equipamentos que compõem os sistemas de tratamento de efluentes líquidos, para as duas embarcações;
- Relatório único, após o início da operação das duas embarcações, contendo os resultados da análise do efluente sanitário descartado contemplando os parâmetros sólidos em suspensão, coliformes fecais, DBO e cloro residual;
- Relatório mensal contendo os registros diários do volume de efluente sanitário gerado no Seven Oceans, para a porção de efluentes a ser

armazenada, 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 das duas unidades no lançamento do gasoduto do Campo de Camarupim.

#### **II.7.3.2.1.7 - Acompanhamento e Avaliação**

Tal Projeto deverá ser acompanhado pelas equipes responsáveis pelas duas embarcações e pela equipe do Ativo responsável pelo Campo de Camarupim na UN-ES/Petrobras, através da análise dos relatórios a serem elaborados pelas unidades operacionais de lançamento de dutos, conforme descrito no sub-item 6 – Metodologia.

#### **II.7.3.2.1.8 - 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.7.3.2.1.9 - Inter- relação com outros Projetos**

O Projeto de Gerenciamento de Efluentes Líquidos das embarcações 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, notadamente da embarcação Seven Oceans, que irá operar em águas profundas mais próximas ao local do monitoramento proposto.

### **II.7.3.2.1.10 - Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos**

O projeto em questão atende aos seguintes requisitos:

- Termo de Referência CGPEG/IBAMA 036/06
- 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.7.3.2.1.11 - Cronograma Físico-Financeiro**

A apresentação do cronograma físico, em função do extremamente curto período de atuação das duas embarcações na área de estudo, acaba não se justificando, uma vez que todas as atribuições deverão ocorrer ao longo do único mês previsto para atuação dessas embarcações. 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, no caso das duas embarcações, este corresponde a um projeto interno das mesmas, já em andamento e que vem sendo executado pelas empresas proprietárias das embarcações. Os principais recursos correspondem à mão-de-obra alocada nas próprias unidades. Além disto, os instrumentos de medição utilizados neste projeto tiveram seu orçamento realizado no período de montagem das unidades.

### **II.7.3.2.1.12 - Responsabilidade Institucional pela Implementação do Projeto**

As instituições responsáveis pela implementação do Projeto de Gerenciamento de Efluentes Líquidos são as empresas Global Offshore International, referente à embarcação Global Iroquois, e Subsea 7, referente à embarcação Seven Oceans ..

#### **II.7.3.2.1.13 - 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>
Maria Josefina Reyna Kurtz	Bióloga, Dra.	899658	32.895/2

#### **II.7.3.2.1.14 - 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.7.3.2.2- Projeto de Gerenciamento de Resíduos Sólidos**

### **II.7.3.2.2.1 - 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 serão utilizadas as embarcações Global Iroquois e Seven Oceans, 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 das embarcações que irão 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 nestas duas unidades de lançamento de dutos, depois dos mesmos terem sido desembarcados das unidades geradoras.

Quanto aos procedimentos internos para gerenciamento de resíduos a bordo das duas unidades, 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.7.3.2.2.2 - Objetivos**

#### **Objetivo Geral**

- Garantir a correta segregação, armazenamento, transporte e disposição final dos resíduos gerados pelas embarcações de lançamento de dutos, 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.7.3.2.2.3 - Metas**

A meta expressa o 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 das duas unidades;
- Rastrear 100% dos resíduos gerados nas duas unidades até a disposição final dos mesmos;

### **II.7.3.2.2.4 - 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.7.3.2.2.5 - Público Alvo**

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

#### **II.7.3.2.2.6 - 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 à 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 as unidades de lançamento de gasodutos que irão atuar na implantação do gasoduto de Camarupim.

Buscando atingir 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 das unidades geradoras de resíduos (Global Iroquois e Seven Oceans), 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 das duas 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 nas unidades 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 nas unidades 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 das unidades 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 das embarcações 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.7.3.2.2-1, apresentada a seguir, descreve os principais resíduos gerados nas embarcações 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 das embarcações de lançamento de dutos são as mesmas que o farão também para o FPSO Cidade de São Mateus, 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.7.3.2.2-1 - Resíduos a serem gerados nas unidades de lançamento dos dutos 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	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 Piraí 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 Paioi de mantimentos Camarotes c/frigobar	3.060 kg/Mês	Recolhidos em latões e trituras 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.7.3.2.2-1 – (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 Paneleiras OF/SEAMA/CCA N 268/02 Cerâmica Marajó LO FE010285

Continua

**Tabela II.7.3.2.2-1 – (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.7.3.2.2-1 – (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.7.3.2.2-1 – (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 Recitotal LO 15002361
Lixo comum (domiciliar) Resíduos de varrição e toalhasde 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

## ***Rastreamento e Documentação***

Os resíduos gerados a bordo das unidades de lançamento de dutos 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 responsável pelo Campo de Camarupim, 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 bojo 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.7.3.2.2.7 - Acompanhamento e Avaliação***

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

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 serão utilizadas as duas embarcações.

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

### **II.7.3.2.2.8 - Resultados Esperados**

Os resultados esperados para este projeto de gerenciamento dos resíduos gerados a bordo das embarcações 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.7.3.2.2.9 - 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.7.3.2.2.10 - Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos**

O presente projeto além de atender o Termo de Referência CGPEG/IBAMA 036/06 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.7.3.2.2.11 - Cronograma Físico Financeiro**

O Projeto de Gerenciamento de Resíduos apresentado, referente às etapas que se desenvolvem após o desembarque dos resíduos das unidades de lançamento do gasoduto, 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 das duas embarcações 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 dessas embarcações. Cabe ressaltar que no mês subsequente à instalação dos dutos 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 das duas embarcações, este corresponde a um projeto interno das mesmas, já em andamento e que vem sendo executado pelas empresas proprietárias das embarcações nos locais aonde as mesmas vêm atuando.

### **II.7.3.2.2.12 - Responsabilidade Institucional pela Implementação do Projeto**

A instituição responsável pela implementação do Projeto de Gerenciamento de Resíduos das unidades de lançamento de dutos é a Petrobras/UN ES, através da Gerência de Segurança, Meio Ambiente e Saúde (SMS) do Ativo responsável pelo Campo de Camarupim.

### **II.7.3.2.2.13 - Responsável Técnico**

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.7.3.2.14 - 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.7.3.3 - Certificados**

Os certificados e registros legais referentes à embarcação Global Iroquois se encontram no Anexo II.2-8. A embarcação Seven Oceans encontra-se em construção, razão pela qual os seus certificados ainda não estão disponíveis. Os mesmos serão encaminhados oportunamente a esta CGPEG/IBAMA, tão logo emitidos.

Para a embarcação Global Iroquois, apresentam-se os seguintes certificados: Certificado Internacional de Prevenção de Poluição por Hidrocarbonetos (IOPP), Certificado de Equipamentos de Segurança, e Certificado Internacional de Prevenção por Efluentes Sanitários (SEWAGE). Este último certificado apresentado refere-se ao tipo de Unidade de Tratamento de Esgoto (UTE) empregada na Global Iroquois. Para a Unidade da embarcação, tal certificado deverá ser obtido até 27 de setembro de 2007, conforme previsto na revisão do anexo IV da MARPOL (também incluída no Anexo II.2-8), quando será encaminhado a esta CGPEG/IBAMA.



O certificado de Segurança da Navegação e o Certificado de Prevenção de Poluição por Esgotos Sanitários são os documentos inerentes à questão de prevenção da poluição que se aplicam à Global Iroquois. Pelo fato desta embarcação ser desprovida de propulsão, não se aplicam outros certificados. A declaração de Conformidade da Marinha será oportunamente encaminhada a esta CGPEG/IBAMA.

## **II.7.4 - PROJETO DE COMUNICAÇÃO SOCIAL**

### **II.7.4.1 - 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 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 Gás Natural e Petróleo do Campo de Camarupim, a ser realizada pela Unidade Estacionária de Produção FPSO Cidade de São Mateus, o Projeto de Comunicação Social deste empreendimento será parte integrante do PCS continuado, denominado Programa de Comunicação Social Regional da UN-ES.

O Programa continuado foi encaminhado ao IBAMA por meio da Carta UN-ES/SMS 0343/2006, protocolada em 04/07/2006. As alterações sugeridas no Parecer Técnico CGPEG/DILIC/IBAMA nº 221/06 foram apresentadas em nova versão por meio da Carta UN-ES/SMS 0414/2006, protocolada em 23/08/2006. Após análise da nova versão do Programa, o IBAMA emitiu novo parecer, o PT CGPEG/DILIC/IBAMA nº 339/06, cuja resposta foi protocolada na CGPEG em 27/11/2006, por meio da Carta UN-ES/SMS 0607/2006.

No PCS continuado, estão sendo propostos conteúdos e materiais adequados e específicos para as fases de instalação, operação e desativação do empreendimento, prevendo a inter-relação com os demais projetos ambientais.

## **II.7.5. PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

### **II.7.5.1 – 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 da Atividade de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo do Campo de Camarupim, a ser realizada pela Unidade Estacionária de Produção FPSO Cidade de São

Mateus, 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 a 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.7.6 - Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores**

### **II.7.6.1 – Introdução**

Atividades de produção *offshore* de óleo e gás podem gerar impactos negativos ao meio ambiente. Com o objetivo de minimizar os impactos advindos dessas atividades é fundamental que os trabalhadores envolvidos adquiram conhecimentos sobre o meio ambiente, sobre como suas atividades podem impactar o mesmo e, o mais importante, como evitar ou mitigar esses impactos.

A Lei da Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9795 de 27 de abril de 1999), no seu artigo 3º, Inciso V, “incumbe às empresas de 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”.

Em sua Unidade de Negócio do Espírito Santo (UN-ES), que é a responsável pela produção do Campo de Camarupim, a Petrobras dispõe de procedimentos padronizados de treinamento em práticas de proteção ambiental e de controle de poluição dirigidos aos seus funcionários e aos funcionários de empresas contratadas, visando, principalmente, tornar todo membro da equipe UN-ES, responsável e fiscal na natureza. Este treinamento é realizado através de palestras ministradas pela UN-ES e através da implementação do Projeto SOMAMOS.

O presente Estudo de Impacto Ambiental (EIA) identificou impactos ambientais nos meios físico, biótico e socioeconômico relacionados às atividades de produção e escoamento de gás natural e petróleo do Campo de Camarupim, sendo necessária a adoção de medidas mitigadoras. Neste contexto, o Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores se justifica ao introduzir novos conhecimentos para a formação de uma conduta responsável em relação ao meio ambiente.

As embarcações de lançamento de linhas que irão atuar na fase de instalação do Campo de Camarupim são do tipo PLSV (*Pipe Laying Support Vessel*). As possíveis embarcações a serem utilizadas são:

- PLSV Lochnagar;
- PLSV Seaway Condor;
- PLSV Sunrise;
- PLSV Kommandor 3000;
- PLSV Pertinácia.

O Projeto de Educação Ambiental dos trabalhadores das embarcações PLSV's Lochnagar, Seaway Condor, Sunrise, Kommandor 3000 e Pertinácia, citadas acima, não foi incluído neste documento, pois as mesmas encontram-se contempladas no âmbito dos Projetos Continuados da UN-BC, Processo IBAMA 02022.008099/02-18.

As embarcações de lançamento do gasoduto serão a Balsa Guindaste e de Lançamento Global Iroquois e o navio Seven Oceans.

Será apresentado a seguir o Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores para as embarcações a serem utilizadas tanto na fase de instalação (Balsa de Lançamento Global Iroquois e Navio Seven Oceans), excetuando as PLSV mencionadas acima, como de operação (FPSO Cidade de São Mateus). Para a Fase de Desativação, o Projeto será adequado às características e condições de trabalho da época, e será apresentado oportunamente à CGPEG/IBAMA.

## **II.7.6.2 - Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores das embarcações a serem utilizadas na Fase de Instalação da atividade e na Fase de Operação do FPSO Cidade de São Mateus**

### **II.7.6.2.1 – 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 Camarupim, Bacia do Espírito Santo, a ser realizada pela Unidade Estacionária de Produção FPSO Cidade de São Mateus, 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 já foi protocolado no IBAMA através da carta UN-ES/SMS 359/2007, protocolo IBAMA/DILIC/DIQUA N. 8.053 de 28/06/2007.

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.7.7 - PROJETO DE DESATIVAÇÃO**

### **II.7.7.1 – 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 São Mateus, que irá realizar o desenvolvimento do Campo de Camarupim, ocorrerá num prazo de 12 anos (2020). A desativação tratada neste documento se refere apenas à unidade de produção FPSO Cidade de São Mateus, aos seus 3 (três) poços produtores de gás e, com as suas respectivas linhas de produção, serviços

e umbilicais eletro-hidráulico, ao trecho da linha do gasoduto até o PLEM, e ao trecho da linha do gasoduto até a UTGC II de Cacimbas.

Com base na experiência da desativação em outros locais e nas tendências atuais, a Petrobras acredita que para a desativação da produção do Campo de Camarupim 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.7.7.2 - Objetivos do Projeto**

### **II.7.7.2.1 - Objetivos Gerais**

O objetivo principal do Projeto de Desativação proposto para a unidade FPSO Cidade de São Mateus no desenvolvimento do Campo de Camarupim e 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.7.7.2.2 - Objetivos Específicos**

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

- Abandono permanente dos 3 (três) poços produtores de gás do Campo de Camarupim;

- Recuperação das linhas de escoamento, umbilicais eletro-hidráulicos dos 3 (três) poços produtores de gás do Campo de Camarupim, uma vez que os mesmos poderão ser aproveitados em outros projetos da Petrobras;
- Recuperação da linha de exportação de gás, trecho entre a Unidade e o PLEM submarino, rígido do PLEM até a UTGC e misto entre o PLEM e a plataforma (flow rígido e riser flexível)
- Retirada da unidade de produção FPSO Cidade de São Mateus do Campo de Camarupim para sua utilização em outra locação.

### **II.7.7.3 – Metas**

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

- Proceder ao tamponamento e abandono permanente dos 3 (três) poços produtores de gás do Campo de Camarupim 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*. 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 do Campo de Camarupim;
- Remover os cabos e amarras de ancoragem da unidade FPSO Cidade de São Mateus, concluindo sua desativação e remoção do Campo de Camarupim;
- 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.7.7.4 - Indicadores de Implementação das Metas**

Devido às especificidades do Projeto de Desativação do Campo de Camarupim, 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 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 São Mateus;

- Percentuais de remoção das linhas flexíveis de escoamento e os umbilicais eletro-hidráulicos referentes ao Campo de Camarupim.

#### **II.7.7.5 - Público-Alvo**

O público-alvo do Projeto de Desativação da unidade FPSO Cidade de São Mateus 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.7.7.6 – Metodologia**

As operações previstas ao final do desenvolvimento do Campo de Camarupim referem-se à limpeza e recuperação das linhas flexíveis de escoamento e exportação de gás, linhas umbilicais eletro-hidráulicos, que deverão ser retirados do fundo do mar. Ao final desta Fase, a unidade FPSO Cidade de São Mateus 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.7.7.6.1 - 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 São Mateus da locação, da recuperação das linhas e do abandono permanente dos poços no Campo de Camarupim.

#### **Responsabilidade pela Operação**

A equipe de operação da firma operadora do navio será responsável pela execução da operação, que será coordenada pelo Fiscal de Contrato Petrobras do FPSO Cidade de São Mateus.

## 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 (N<sub>2</sub>) 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 receptor. 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 receptor 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*.

Tendo em vista a inviabilidade de seu recolhimento, as linhas rígidas serão abandonadas no fundo do mar, devidamente limpas de substâncias tóxicas e/ou poluentes, ou tamponadas em forma segura, garantindo que não haverá vazamento em qualquer condição.

## **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.7.7.6.2 - Abandono Permanente dos Poços**

A desativação da unidade FPSO Cidade de São Mateus, à luz de sua concepção atual, prevê o abandono permanente dos 3 (três) poços produtores de gás utilizados durante a produção do Campo de Camarupim.

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 São Mateus.

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 constricto 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.7.7.6.3 - 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 São Mateus, e será executada de acordo com os procedimentos abaixo:

- Paralisar a produção;
- 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 N<sub>2</sub>. 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 (Companhia Portuária de Vila Velha), 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 São Mateus 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 São Mateus. O restante dos trechos de amarras e cabos, bem como as âncoras, será recolhido por rebocadores de manuseio de âncoras, apropriados para essa finalidade.

- Por fim, como a propulsão própria do FPSO Cidade de São Mateus será desativada ao chegar ao Campo de Camarupim, 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 a unidade FPSO Cidade de São Mateus após a saída do Campo de Camarupim, 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.7.7.7- 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 do desenvolvimento do Campo de Camarupim, 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.7.7.8 - 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.7.7.9 - 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.7.7.10 - Cronograma Físico-Financeiro**

Apresentam-se a seguir, na Tabela II.7.7.10-1, as principais etapas da desativação do Módulo II do desenvolvimento da produção do Campo de Camarupim acompanhadas de seu cronograma de execução.

**Tabela II.7.7.10-1 - Etapas de desativação contendo as previsões financeiras e físicas.**

ETAPAS	DURAÇÃO	CUSTO ( US\$ )
Desgaseificação e limpeza das linhas de produção e do anular para a operação de pullout	40 dias	2.500.000
Inertização da planta de processo do FPSO Cidade de São Mateus	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 São Mateus	15 dias	2.250.000
Remoção do FPSO Cidade de São Mateus do Campo de Camarupim	3 dias	500.000
<b>TOTAL</b>	<b>128 DIAS</b>	<b>14.350.000</b>

### **II.7.7.11 - Responsabilidade Institucional pela Implementação do Projeto**

A instituição responsável pela implementação do Projeto de Desativação é a Petrobras/ Unidade de Negócio de Exploração e Produção do Espírito Santo – UN-ES.

### **II.7.7.12 - Responsáveis Técnicos**

Responsável Técnico pelo presente projeto: Ricardo Amador Serro

Registro no IBAMA Nº. 661019

Registro no CREA ES Nº. 2.602

### **II.7.7.13 - 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.*