

## **II.7 - MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS**



## II.7 - MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS

### A - Considerações Gerais

A Atividade dos Projetos Integrados de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural no Pólo Pré-Sal, Bacia de Santos, compostos por 15 (quinze) Testes de Longa Duração (TLDs), 2 (dois) Pilotos e 1 (um) Desenvolvimento de Produção na Área do Pré-Sal, Bacia de Santos a serem realizadas pela PETROBRAS, apresentam impactos ambientais inerentes à atividade, traduzidos pelo descarte de efluentes e de resíduos orgânicos, a ancoragem/remoção dos FPSOs e de suas instalações submarinas, bem como aqueles relacionados a eventos acidentais como derrames de diesel, produtos químicos e de óleo, a partir dos quais foram definidas medidas mitigadoras propostas neste capítulo.

A adoção das medidas de ações de controle ambiental e de segurança são realizadas principalmente através de Projetos Ambientais, que fazem parte das exigências do CGPEG/DILIC/IBAMA para o licenciamento da atividade dos TLDs, Pilotos e Desenvolvimento de Produção nas Áreas de Bem-Te-Vi (BM-S-8), Guará e Carioca (BM-S-9), Parati (BM-S-10), Tupi e Iara (BM-S-11), Caramba (BM-S-21) e Júpiter (BM-S-24) na Área do Pólo Pré-Sal, Bacia de Santos

No contexto do desenvolvimento das atividades dos TLDs, foram elaborados os seguintes Projetos Ambientais, além do Plano de Emergência para Vazamento de Óleo da Atividade de Produção na Área Geográfica da Bacia de Santos e o Plano de Emergência Individual para o FPSO BW Cidade de São Vicente, FPSO *Dynamic Producer* e o FPSO Genérico:

- Projeto de Monitoramento Ambiental (PMA): este projeto tem como objetivo geral monitorar as variáveis meteoceanográficas, a produtividade primária e os parâmetros físico-químicos e biológicos da água na região de implantação dos TLDs, Pilotos e Desenvolvimento de Produção nas Áreas de Bem-Te-Vi (BM-S-8), Guará e Carioca (BM-S-9), Parati (BM-S-10), Tupi e Iara (BM-S-11), Caramba (BM-S-21) e Júpiter (BM-S-24) na Área do Pólo Pré-Sal, Bacia de Santos.

- Projeto de Controle da Poluição (PCP): este projeto pretende minimizar os impactos gerados pelos efluentes líquidos e resíduos dos FPSOs, e demais embarcações de apoio;
- Projeto de Comunicação Social (PCS): este projeto inclui ações continuadas com o objetivo de divulgar o empreendimento, os impactos a ele vinculados e as ações a serem realizadas em função de cada impacto mapeado;
- Projeto de Educação Ambiental (PEA): este projeto pretende viabilizar, de forma continuada, a participação qualificada dos grupos sociais na gestão ambiental;
- Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT): este projeto busca conscientizar e adequar os trabalhadores envolvidos, tanto da mão-de-obra dos FPSOs, quanto das embarcações, frente ao potencial poluidor da atividade;
- Projeto de Desativação: este projeto tem como objetivo garantir a desmobilização de cada FPSO e o abandono temporário dos poços ao final do empreendimento seja efetuado de forma adequada e sem prejuízos ambientais.

Atividades relacionadas à indústria do petróleo vêm, cada vez mais, requerendo a adoção de medidas e procedimentos, visando resguardar o ambiente no qual estão inseridas. Nesse sentido, torna-se imperativa a aplicação de medidas voltadas à manutenção da qualidade ambiental da região durante as atividades dos TLDs, Pilotos e DP.

As medidas mitigadoras, potencializadoras e os projetos ambientais associados às atividades supramencionadas ao serem implementadas permitirão a minimização dos impactos ambientais quando negativos e a otimização ou potencialização dos impactos ambientais quando positivos. Tais medidas foram formuladas com base na avaliação de impactos ambientais (Seção II.6) e nas especificações do Termo de Referência elaborado pela CGPEG/DILIC/IBAMA Nº

030/08 e apresentam características de conformidade com os objetivos a que se destinam, conforme apresentados seguir.

- **Medida Mitigadora Preventiva:** consiste em uma medida que tem como objetivo minimizar ou eliminar eventos adversos que possam 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 a ocorrência de um evento adverso sobre o item ambiental destacado nos meios físico, biótico e antrópico, através de ações de controle ou da eliminação/controle do fator gerador do impacto.
- **Medida Mitigadora Compensatória:** consiste em uma medida que procura repor bens socioambientais perdidos em decorrência de ações diretas ou indiretas do empreendimento.

***Eficiência da medida mitigadora:***

**Baixa** – a medida produz uma redução pouco relevante na avaliação final do impacto ambiental negativo

**Média** – a medida produz uma redução parcial do impacto ambiental negativo;

**Alta** – a medida anula o impacto ou favorece uma relevante redução na avaliação final do impacto ambiental negativo.

- **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.

***Eficiência da Medida Potencializadora:***

**Baixa** – a medida produz um aumento pouco relevante na avaliação final do impacto ambiental positivo;

**Média** – a medida produz um aumento parcial dos efeitos do impacto ambiental positivo;

**Alta** – a medida produz um relevante aumento dos efeitos do impacto ambiental positivo.

As medidas mitigadoras a serem implementadas através dos projetos ambientais permitirão a articulação de ações de controle ambiental voltadas a um mesmo objetivo.

Desta forma, são apresentadas, a seguir, as medidas propostas para esta atividade, incluindo o estabelecimento de sua inter-relação com os aspectos inerentes ao processo e aos impactos ambientais reais e potenciais, relacionados na **Seção II.6** deste estudo.

É importante destacar ainda, que apenas os impactos que refletem a necessidade de implementação de medidas são apresentados neste item.

## ***B - Medidas de Mitigação***

### ***1) Aspecto: Ancoragem dos FPSOs e implantação de instalações submarinas***

#### *Alteração da biota marinha por introdução de espécies exóticas*

Medida Mitigadora: Como medida mitigadora **preventiva** a este impacto podemos citar a adoção das normas da IMO referentes a água de lastro, de modo a prevenir a introdução de espécies exóticas.

Outro fator que contribuirá de forma adicional a adoção das medidas indicadas pela IMO, é que o FPSO BW Cidade de São Vicente e FPSO *Dynamic Producer*, serão deslocados de outros projetos na mesma região. Para o FPSO Genérico, que atuará nos Pilotos e no DP, também deverá passar por todos os procedimentos afim de garantir o total sucesso, na não disseminação de espécies exóticas.

Além disso, a PETROBRAS mantém um acompanhamento sistemático dos avanços científicos que vêm sendo empreendidos por organizações nacionais e internacionais, que têm como objetivo identificar novas tecnologias práticas, seguras e eficientes para a minimização da possibilidade de introdução de espécies exóticas, por meio de suas atividades. Quanto à eficiência esta medida é classificada como **alta**.

## **2) Aspecto: Descarte de Efluentes Orgânicos e Resíduos Alimentares**

### Alteração da Qualidade da Água

Medida Mitigadora: Com o objetivo de minimizar este impacto que deverá ocorrer tanto na fase de instalação como operação dos TLDs, Pilotos e DP, deverá ser adotada como medida **preventiva** à utilização dos sistemas de tratamento de efluentes nos FPSOs, conforme apresentado no item **II.2.4** deste estudo. Os FPSOs também são equipados com trituradores de restos alimentares (conforme item **II.2.4**) e estes resíduos são triturados e descartados ao mar de acordo com a Convenção MARPOL (*International Convention for the Prevention of Pollution from Ships 73/78 - Anexos IV e V*) em partículas finais de tamanho inferior a 25 mm.

Os efluentes sanitários serão tratados e descartados em concordância com os limites da IMO (50 mg/L de sólidos em suspensão; 50 mg/L de DBO 5 e 250 NMP/100 mL para coliformes fecais), bem como pelos valores definidos pela Resolução CONAMA N° 357/05 para águas salinas (limites de 4.000 NMP/100 MI para coliformes fecais e 10 mg/L O<sub>2</sub> para DBO5 a 20°C). Estes sistemas são ferramentas elaboradas para controlar continuamente os efluentes sanitários e restos alimentares gerados.

Deverá ser implementado o Programa de Controle de Poluição (PCP), com as diretrizes previstas para apresentação do PCP, conforme orientações da Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA N°. 08/08.

Estas medidas apresentam uma **alta** eficácia.

### Alteração da Comunidade Pelágica

Medida Mitigadora: Com o objetivo de minimizar este impacto, que ocorrerá em todas as fases dos empreendimentos, deverá ser adotada como medida **preventiva** as mesmas medidas previstas no impacto referente a qualidade da água, sendo utilizados os sistemas de tratamento de efluentes nos FPSOs, conforme apresentado no item **II.2.4** deste estudo. Os efluentes sanitários serão tratados e descartados em concordância com os limites da IMO, bem como pelos valores definidos pela Resolução CONAMA Nº 357/05 para águas salinas. Estes sistemas são ferramentas elaboradas para controlar continuamente os efluentes sanitários e restos alimentares gerados. Tais medidas são **preventivas** e estão previstas no Projeto de Controle de Poluição.

A eficácia dessa medida é considerada como **alta**.

### **3) Aspecto: Emissões Atmosféricas**

#### Alteração da qualidade do ar

Medida Mitigadora: Com o objetivo de minimizar este impacto, deverá ser seguida como medida **preventiva** durante a atividade, a determinação de se utilizar o gás natural produzido no consumo de energia de cada FPSO. Será também realizada uma manutenção e operação adequada do *flare* e demais equipamentos com potencial para geração de emissões atmosféricas.

Além disso, para abatimento das emissões atmosféricas gerados nos TLDs, Pilotos e DP, será proposto um Projeto de Reflorestamento conforme escopo aprovado pelo Ibama para o abatimento das emissões geradas pelo TLD de Tupi.

Para calcular a quantidade de emissões de gases de efeito estufa (*GEE*) e de poluentes regulados emitidos pelos motores, assim como para outras fontes de emissão de menor poder poluente, é utilizada uma ferramenta de gestão que auxilia no monitoramento das emissões dos FPSOs: o SIGEA (Sistema de Gerenciamento de Emissões Atmosféricas).



Esta ferramenta é constituída por um sistema de coleta, utilização e comunicação de dados, subsidiando a identificação de ações de monitoramento adequado das emissões e de redução das mesmas a bordo das unidades da PETROBRAS.

A cada mês, serão alimentados no SIGEA os valores de consumo de diesel das principais fontes emissoras, e através de protocolos internacionais de ampla abrangência, aceitos por organismos internacionais ou agências reguladoras nacionais, o sistema calcula as quantidades geradas dos seguintes gases: CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>x</sub>, , HCT e Material Particulado.

Os procedimentos de gerenciamento das emissões atmosféricas fazem parte do Programa de Controle da Poluição seguindo as diretrizes para apresentação do PCP, orientadas conforme Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA N<sup>o</sup>. 08/08.

A eficácia dessa medida é considerada como **alta**.

#### **4) Aspecto: Geração de Ruídos e Luminosidade**

##### Interferência sonora e luminosa nas comunidades neotônicas

Medida Mitigadora: Salienta-se que a iluminação dos FPSOs estará posicionada para iluminar especialmente o convés e os guinchos o que, conseqüentemente, resulta em uma mitigação **preventiva** desse efeito.

A eficácia dessa medida é considerada **baixa**.

#### **5) Aspecto: Remoção dos FPSOs**

##### Alteração na comunidade bentônica

##### Alteração na comunidade neotônica

Medida Mitigadora: Como medida **preventiva** deverá se cumprir os Procedimentos a serem adotados para a Desativação da Atividade (item II.7.6 –

Projeto de Desativação), de acordo com a Portaria nº 25/2002 da ANP. A eficácia dessa medida é considerada como **alta**.

## **6) Aspecto: Demanda de Aquisição de Insumos e Serviços**

### Geração de tributos e incremento da economia local, regional e nacional

Medida Potencializadora: Visando potencializar a natureza positiva deste impacto, deverão ser priorizadas a aquisição das mercadorias e a contratação de serviços necessários ao desenvolvimento das atividades no município da Área de Influência da atividade, respeitada a legislação vigente. Devido à curta duração da atividade dos TLDs, Pilotos e DP, a eficácia desta medida é considerada **média**.

### Pressão Sobre o Tráfego Marítimo, Aéreo e Rodoviário

Medida Mitigadora: Para mitigar este impacto, será implementado de forma **preventiva** o Projeto de Comunicação Social (item II.7.3) de forma a manter as demais embarcações informadas sobre a atividade. Além disso, as embarcações envolvidas na mobilização e no apoio à operação das unidades da PETROBRAS na Bacia de Santos atendem as rotas de navegação determinadas pela Marinha do Brasil, balizadas pelas normas de segurança da navegação. A eficácia dessa medida é considerada **alta**.

Em relação ao tráfego aéreo, considerando o pequeno numero de vôos, não representará um significativo incremento ao tráfego já observado na região, assim como as rotas de aviação na região são bem definidas. Os helicópteros envolvidos no apoio à operação das unidades da PETROBRAS na Bacia de Santos atendem as rotas de vôo pré-determinadas e balizadas pelas normas de segurança da navegação. A eficácia dessa medida é considerada **alta**.

Como medida mitigadora **preventiva** da pressão da atividade de transporte de insumos sobre o tráfego rodoviário, os veículos de carga deverão evitar os períodos de pico do trânsito local. A eficácia dessa medida também é considerada **alta**.

## **7) Aspecto: Geração de Resíduos Sólidos e oleosos**

### Pressão Sobre a Infra-Estrutura de Disposição Final de Resíduos Sólidos

Medida Mitigadora: Visando mitigar de forma **preventiva** esse impacto, será adotado o Projeto de Controle da Poluição (PCP), conforme as diretrizes para apresentação do PCP, descritas na Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA n°. 08/08. O PCP é o instrumento para controlar e monitorar continuamente a geração de resíduos sólidos durante a mobilização, desenvolvimento e desmobilização das atividades, além do Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores, para que todos os trabalhadores envolvidos na atividade sejam conscientizados da importância de se minimizar a geração e reduzir o volume de resíduos gerados, bem como do adequado gerenciamento dos mesmos.

A eficácia dessa medida é considerada como **alta**.

## **8) Aspecto: Demanda por mão de obra**

### Geração de Empregos

Medida Potencializadora: Para potencializar este impacto positivo recomenda-se que seja priorizada a contratação de mão de obra local. Devido à natureza de curta duração e a necessidade de mão de obra especializada a eficácia desta medida é considerada **baixa**.

## **C - Impactos Potencias**

### **Aspecto: Vazamento acidental de produtos químicos e combustíveis no mar**

#### Alteração na Qualidade da Água

#### Alteração nas Comunidades Planctônicas

Medida Mitigadora: Deve-se destacar, primeiramente, como medida mitigadora de caráter **preventivo**, os diversos procedimentos previstos nos Programas de Gerenciamento de Riscos (descritos na seção II.8 deste EIA) de

cada FPSO, voltado para a redução da frequência de ocorrência de incidentes. Os procedimentos incluem: plano de inspeções periódicas, rotinas de manutenção, treinamentos para capacitação técnica dos funcionários, gerenciamento de mudanças, sistema de permissão de trabalho, entre outros.

Finalmente, destacam-se como medidas mitigadoras de caráter **corretivo** as ações de resposta a emergência que contemplam os vazamentos acidentais de produtos químicos.

A eficácia dessas medidas é considerada como **alta**.

### ***Aspecto: Vazamento acidental de óleo no mar***

#### *Alterações na Qualidade da Água*

#### *Alterações nas Comunidades Planctônicas*

#### *Alterações nas Comunidades Nectônicas*

Medida Mitigadora: Deve-se destacar, primeiramente, como medida mitigadora de caráter **preventivo**, os diversos procedimentos previstos nos Programas de Gerenciamento de Riscos (descritos na seção II.8 deste EIA) de cada FPSO, voltado para a redução da frequência de ocorrência de incidentes. Os procedimentos incluem: plano de inspeções periódicas, rotinas de manutenção, treinamentos para capacitação técnica dos funcionários, gerenciamento de mudanças, sistema de permissão de trabalho, entre outros.

Finalmente, destacam-se como medidas mitigadoras de caráter **corretivo** as ações de resposta a derramamentos de óleo previstas no Plano de Emergência para Vazamento de Óleo da Atividade de Produção na Área Geográfica da Bacia de Santos e os Planos de Emergência Individual do FPSO BW Cidade de São Vicente, FPSO *Dynamic Producer*, e o FPSO Genérico. Estes planos foram elaborados de modo a subsidiar e definir o planejamento das ações voltadas para a resposta a incidentes desta natureza, qualquer que seja a sua dimensão. O documento completo é apresentado na **seção II.9** deste EIA.

A eficácia dessas medidas é considerada como **alta**.

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



## **II.7.1 - Projeto de Monitoramento Ambiental**

### **II.7.1.A - Apresentação**

O presente projeto de monitoramento ambiental (PMA) foi elaborado com base nos impactos identificados no item II.6 “Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais” deste EIA/RIMA e nas informações obtidas pela PETROBRAS em levantamento de dados ambientais realizados nas proximidades das locações dos Projetos Integrados de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural no Pólo Pré-Sal, Bacia de Santos, compostos por Testes de Longa Duração (TLDs), Pilotos e Desenvolvimento de Produção na Área do Pré-Sal, Bacia de Santos, cuja descrição é apresentada no item II.2.

O PMA proposto para os TLDs, Pilotos e Desenvolvimento de Produção é análogo ao PMA proposto, e em execução, para o TLD de Tupi. Nesta fase do empreendimento, o monitoramento será realizado através da instrumentação das unidades FPSOs com uma Unidade Coletora de Dados (UCD) do Sistema de Monitoramento Meteo-oceanográfico Operacional (OCEANOP – BS), e por meio de Sensoriamento Remoto Oceanográfico e Meteorológico. Para a fase de desenvolvimento dos projetos Pilotos de Produção e Desenvolvimento de Produção, é proposta ainda a realização do monitoramento oceânico para avaliação do compartimento água e biota planctônica associada, além de análises na água produzida. Também estão previstos caracterização do óleo produzido e monitoramento em caso de derramamento acidental de óleo.

Com o projeto de monitoramento proposto, pretende-se gerar informações técnicas e científicas que possam contribuir para a caracterização ambiental da região do Pré-Sal da Bacia de Santos e fornecer subsídios para a verificação da ocorrência eventual dos impactos prognosticados. Ampliando-se a base de conhecimento técnico-científico da região, as tomadas de decisão quanto à gestão ambiental deste e de futuros empreendimentos na Área do Pré-Sal da Bacia de Santos estará melhor fundamentada e orientada.

### II.7.1.B - Justificativas

As atividades envolvendo os TLDs, Pilotos e Desenvolvimento de Produção nas Áreas de Bem-Te-Vi (BM-S-8), Guará e Carioca (BM-S-9), Parati (BM-S-10), Tupi e Iara (BM-S-11), Caramba (BM-S-21) e Júpiter (BM-S-24) na Área do Pólo Pré-Sal, Bacia de Santos, são atividades potencialmente impactantes, por isso é fundamental o monitoramento dessas atividades a fim de se minimizar e mitigar possíveis modificações do meio. Conforme mencionado, o presente projeto foi elaborado com base nos impactos identificados e apresentados no item II.6 “Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais” deste EIA/RIMA, nas medidas de mitigação recomendadas na Avaliação de Impactos Ambientais e na experiência da Petrobras em projetos de monitoramento ambiental nas atividades *offshore*.

Os principais impactos previstos para os TLDs, Pilotos e Desenvolvimento de Produção, relacionam-se a própria presença física das unidades marítimas, aos descartes de efluentes sanitários, resíduos alimentares e água de produção e a interferência com o substrato marinho devido à instalação dos equipamentos submarinos e dos sistemas de ancoragem. Este último somente para as áreas onde serão realizados os TLDs pelo FPSO BW Cidade de São Vicente (Área de Tupi, BM-S-11; Iara, BM-S-11; e Júpiter, BM-S-24) e os Pilotos e Desenvolvimento de Produção pelas respectivas unidades de produção, representadas neste estudo pelo FPSO Genérico (Áreas de Guará, BM-S-9; e Tupi e Iracema, BM-S-11). Este fato porque o FPSO Dynamic Producer possui sistema de posicionamento dinâmico dispensando sistema de ancoragem, conforme descrição apresentada no item II.2 deste estudo.

Com relação à alteração da qualidade da água, devido aos descartes de efluentes sanitários e resíduos alimentares, pode-se afirmar que as modificações físico-químicas provocadas no corpo receptor serão indistinguíveis do *background* da área em muito curto período de tempo devido à alta capacidade de diluição do corpo receptor e ao hidrodinamismo característico da região. Assim, não se justificam proposições de medidas de monitoramento ambiental para este impacto, considerando-se que estas seriam inócuas e ineficazes e que os efluentes a serem lançados obedecerão aos limites preconizados pela legislação,



medida que minimiza o impacto do lançamento desses efluentes no mar. Entretanto, as alterações da água do mar devido ao descarte de água produzida, previsto apenas para os Pilotos de Produção e Desenvolvimento de Produção, serão monitorados em vistas a atender a legislação vigente nesta área.

Com relação à alteração da qualidade do sedimento, constata-se que a mesma ocorrerá de forma localizada em torno dos pontos de ancoragem do FPSO *BW Cidade de São Vicente* e FPSO *Genérico* e dos locais de instalação dos equipamentos submarinos. Devido às características faciológicas da região de influência dos TLDs, Pilotos e Desenvolvimento de Produção nas áreas de Tupi (BM-S-11), Iara (BM-S-11), Júpiter (BM-S-24), Guará (BM-S-9) e Tupi (BM-S-11), em relação às características específicas deste impacto e às restrições operacionais e de segurança para a coleta de amostras no entorno destas estruturas, não foi considerada a execução de uma campanha de monitoramento para o compartimento sedimento. Adicionalmente, esta região já possui uma caracterização prévia abrangendo este compartimento (HABTEC, 2003), constituindo assim um “*background*” para a área.

A caracterização do óleo produzido é essencial para posteriores previsões do comportamento do óleo no meio ambiente em caso de um derramamento acidental. Assim, tal caracterização subsidiará estudos de modelagem previstos dentro do projeto de monitoramento em caso de derramamento acidental de óleo.

Sendo assim, em virtude da ausência de impactos significativos relacionados aos TLDs, Pilotos e Desenvolvimento de Produção que serão realizados na área do Pré-sal, o monitoramento ambiental proposto assumirá uma abordagem regionalizada, visando à compreensão das variáveis hidrodinâmicas e de produtividade deste ecossistema essencialmente oceânico. Para os Pilotos de Produção e Desenvolvimento de Produção, entretanto, devido ao impacto causado ao meio pelo descarte de água de produção, o projeto assumirá também uma abordagem local específica, através do monitoramento do corpo receptor no entorno das unidades de produção que descartam água.

Este projeto procurou ainda incorporar a experiência obtida pela Petrobras no monitoramento implantado em outras unidades e o atendimento às especificações técnicas que estão sendo utilizadas pela PETROBRAS no intuito de padronizar a aquisição de dados ambientais na Bacia de Santos além de introduzir o uso sistemático de imageamento por meio de sensores orbitais como método de monitoramento. Tais fatos permitirão a aderência do projeto ao conceito de monitoramento específico da atividade de produção, possibilitando assim a integração ao **Programa de Monitoramento Ambiental Integrado da Bacia de Santos – PROMABI-BS**, o qual está sendo estruturado pela Unidade de Operações de Exploração e Produção da Bacia de Santos – UO-BS.

### **II.7.1.C - Objetivos**

#### **II.7.1.C.1 - Objetivo Geral**

O objetivo geral do Projeto de Monitoramento Ambiental proposto é monitorar as variáveis meteo-oceanográficas, a produtividade primária e os parâmetros físico-químicos e biológicos da água na região de implantação dos TLDs, Pilotos e Desenvolvimento de Produção nas Áreas de Bem-Te-Vi (BM-S-8), Guará e Carioca (BM-S-9), Parati (BM-S-10), Tupi e Iara (BM-S-11), Caramba (BM-S-21) e Júpiter (BM-S-24) na Área do Pólo Pré-Sal, Bacia de Santos, visando o aumento do conhecimento oceanográfico da região, além de permitir a avaliação de possíveis modificações causadas ao meio.

#### **II.7.1.C.2 - Objetivos Específicos**

- Monitorar os parâmetros físico-químicos e biológicos da água do mar durante a instalação e operação dos projetos Pilotos de Produção e Desenvolvimento de Produção;
- Monitorar os parâmetros físico-químicos e toxicológicos da água de produção descartada;

- Monitorar sistematicamente as variáveis meteo-oceográficas e a produtividade primária existente na região de influência dos TLDs, Pilotos e Desenvolvimento de Produção;
- Caracterizar os parâmetros físico-químicos e toxicológicos do óleo produzido além de propor uma metodologia de monitoramento, em caso de derramamento acidental deste.

#### **II.7.1.D - Metas**

- Realizar duas campanhas de monitoramento oceânico para avaliação do compartimento água e biota planctônica associada, no período de instalação dos Pilotos de Produção e DP, uma prévia e outra posterior a instalação das unidades de produção;
- Realizar campanhas de monitoramento oceânico anuais para avaliação do compartimento água e biota planctônica associada, no período de operação dos Pilotos de Produção e DP;
- Realizar a caracterização físico-química e toxicológica da água de produção das unidades de produção dos projetos Pilotos e DP, semestralmente;
- Realizar a caracterização físico-química e toxicológica do óleo produzido quando do início da operação das unidades;
- Realizar o monitoramento sistemático dos parâmetros meteo-oceográficos atuantes na região a partir de sensores oceanográficos instalados a bordo das unidades, durante a fase de produção;
- Realizar o monitoramento sistemático por meio de sensores remotos (conforme definido na metodologia) durante a instalação e toda a execução das unidades de produção;
- Realizar avaliação sistemática dos resultados obtidos.

### **II.7.1.E - Indicadores Ambientais**

As metas propostas acima serviram como base para a seleção dos indicadores ambientais do Projeto de Monitoramento Ambiental. Além disso, o monitoramento destes indicadores visa ratificar os prognósticos ambientais efetuados na Seção II.6.2 do EIA. Os indicadores ambientais selecionados, e seus respectivos critérios de qualidade a serem aplicados, são:

- Qualidade da água do mar – variáveis físico-químicas e ecotoxicológica;
- Comunidades planctônicas (fito, zoo e ictioplâncton) – riqueza, densidade e diversidade;
- Características da água produzida – variáveis físico-químicas e ecotoxicológica;
- Aquisição sistemática de imagens de sensores remotos – Esperado/ Realizado;
- Aquisição de dados meteo-oceanográficos – Esperado/ Realizado;
- Relatórios de Resultados – Esperado/ Realizado.

### **II.7.1.F - Público-alvo**

O Projeto de Monitoramento Ambiental tem como público-alvo os órgãos de fiscalização e licenciamento ambiental, a comunidade científica e a sociedade em geral, além de todo o pessoal envolvido na equipe de planejamento e acompanhamento das atividades dos Testes de Longa Duração, Pilotos e Desenvolvimento de Produção, nas Áreas de Bem-Te-Vi (BM-S-8), Guará e Carioca (BM-S-9), Parati (BM-S-10), Tupi e Iara (BM-S-11), Caramba (BM-S-21) e Júpiter (BM-S-24) na Área do Pólo Pré-Sal, Bacia de Santos.

### **II.7.1.G - Metodologia**

Devido à abrangência deste Projeto de Monitoramento Ambiental, o mesmo foi dividido em subprojetos, de modo a atender, de forma específica, cada grupo

de indicadores ambientais a serem monitorados. Desta forma, para a fase de instalação e operação foram definidos seis subprojetos:

- I) Monitoramento do Corpo Receptor e Biota Planctônica Associada;
- II) Meteo-oceanografia Operacional;
- III) Monitoramento por Sensoriamento Remoto;
- IV) Monitoramento em Caso de Derramamento Acidental de Óleo.

Além dos subprojetos acima, que objetivam monitorar o ambiente possivelmente afetado, serão realizados subprojetos complementares, visando subsidiar as análises ambientais:

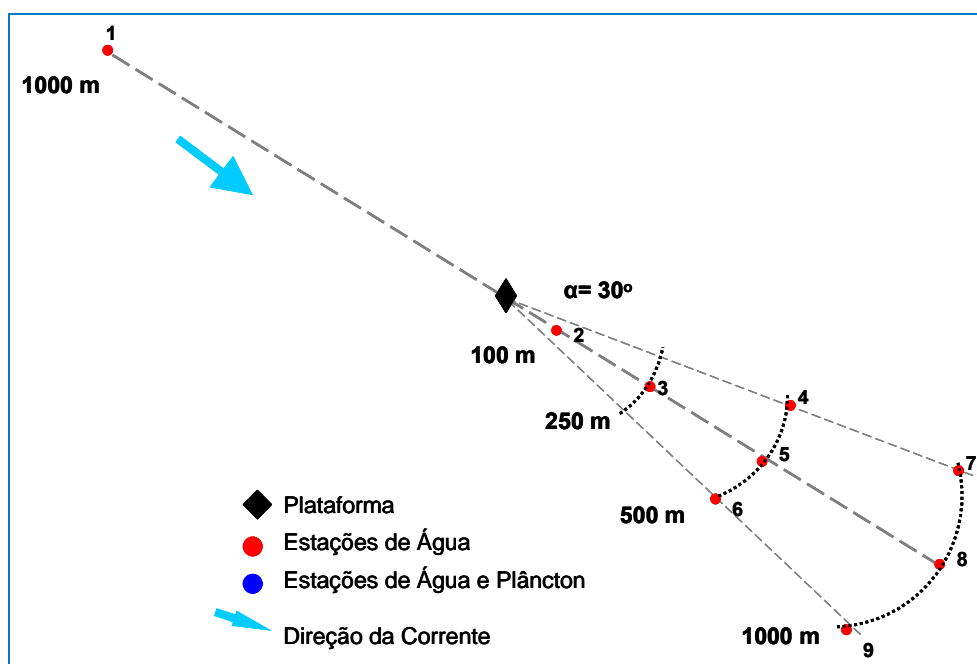
- I) Monitoramento do Descarte de Água Produzida;
- II) Caracterização Físico-Química e Ecotoxicológica do Condensado Produzido

### ***II.7.1.1 - Subprojeto de Monitoramento do Corpo Receptor e Biota Planctônica Associada***

#### ***II.7.1.1.1 - Monitoramento do Corpo Receptor***

A **Figura II.7.1-1** representa esquematicamente a disposição da malha amostral de coleta de água no entorno da plataforma, bem como as distâncias em relação ao ponto de descarte de água produzida. A malha amostral será orientada, em cada campanha, na direção da corrente preferencial, a ser medida no início da execução da mesma com equipamentos apropriados. Em todas as estações, serão coletadas amostras de água do mar para análise de parâmetros físico-químicos e de contaminantes. As nove estações previstas estarão dispostas da seguinte forma:

- Uma estação amostral a sota-corrente, localizada o mais próximo possível do ponto de descarte até o limite de 100 m de distância da plataforma;
- Uma estação amostral a sota-corrente, localizada a 250 m do ponto de descarte;
- Três estações amostrais a sota-corrente, localizadas a 500 m do ponto de descarte, formando ângulos de  $15^\circ$  entre si;
- Três estações amostrais a sota-corrente, localizadas a 1.000 m do ponto de descarte, formando ângulos de  $15^\circ$  entre si;
- Uma estação amostral de referência a barlacorrente, localizada a 1.000 m de distância.



**Figura II.7.1-1** - Malha amostral de coleta de água no entorno da plataforma e respectivas distâncias em relação ao ponto de descarte de água produzida.

A localização exata das estações oceanográficas para a coleta de água do mar será definida no momento da amostragem, bem como o padrão de nomenclatura e numeração das mesmas. O posicionamento final das estações

em cada campanha considerará ainda: (i) a segurança da operação com relação à aproximação da embarcação de coleta, no caso das amostras mais próximas à unidade, cuja distância será estabelecida de acordo com as condições do mar e as rotinas operacionais que eventualmente estiverem sendo executadas, e (ii) o sentido preferencial da corrente na profundidade de descarte da unidade no momento da coleta, para definição da orientação da malha amostral.

Em todas as estações serão realizadas amostragens em 3 níveis de profundidade: superfície, termoclina e profundidade média entre a superfície e a termoclina. Vale ressaltar que todas as coletas de água serão realizadas durante períodos com descarte de água produzida.

As campanhas serão realizadas com periodicidade anual com intervalos de 12 meses, preferencialmente na mesma época e mês do ano, tomando como referência a data da realização da campanha prévia.

Para caracterização da água do mar, serão contemplados os seguintes indicadores da qualidade de água:

- Corrente;
- Transparência da água;
- pH;
- Oxigênio Dissolvido (OD);
- Carbono Orgânico Total (COT);
- Salinidade;
- Temperatura;
- Material Particulado em suspensão (MPS);
- Nutrientes (Nitrogênio amoniacal, Nitritos, Nitratos e Fósforo total);
- Sulfetos;
- Silicatos;
- Clorofila a;

- Hidrocarbonetos (n-alcanos, Hidrocarbonetos Poliaromáticos (HPA's - 16 prioritários), Mistura Complexa não Resolvida (MCNR), Hidrocarbonetos Totais de Petróleo (HTP) e Benzeno, Tolueno, Etil-Benzeno e Xileno (BTEX));
- Fenóis.

### **1) Procedimentos de Coleta**

Primeiramente, será determinada a direção preferencial da corrente, por meio de um correntógrafo ou perfilador acústico de corrente (ADCP), com medição de um transecto de 300 m, orientado segundo a direção das linhas batimétricas do local. Tal medição subsidiará a determinação da orientação da malha, dando-se continuidade ao procedimento de coleta.

A determinação da transparência da água será realizada através do lançamento do Disco de Secchi nas estações de amostragem, observando-se a profundidade da perda da visibilidade do mesmo. É importante salientar que a medição de tal parâmetro depende da luz solar, ficando limitada sua realização às estações monitoradas durante o dia.

A salinidade e a temperatura da água do mar serão mensuradas a partir da medição de condutividade, temperatura e pressão, obtidas através de lançamentos de CTD.

As amostras de água do mar serão coletadas com garrafa de Niskin, excetuando-se as amostras destinadas às análises de hidrocarbonetos, sulfetos e fenóis, que serão coletadas com garrafa GO-FLO revestidas com teflon. Entre os diversos lançamentos, as garrafas serão lavadas com abundância de água ultra-pura.

As subamostragens com a garrafa de Niskin se darão conforme descrito na **Tabela II.7.1-1**.



**Tabela II.7.1-1 - Procedimento de coleta para amostragem a partir das garrafas de Niskin.**

Parâmetros		Metodologia de Subamostragem - Garrafas de Niskin
1.	OD	coletados em frasco para determinação de DBO (65mL), análise em até 8h
2.	pH	100 ml, análise imediata
3.	N amoniacal, nitrito, nitrato, P total e silicatos	1L armazenados em frasco de polipropileno, mantidos congelados
4.	MPS	coleta de 4L de amostra em frascos de polipropileno. Amostra filtrada a bordo, em filtro de fibra de vidro e mantido refrigerado a 4°C.
5.	COT	coleta de 1L de amostra armazenado em frasco de vidro âmbar, adicionado ácido fosfórico e mantido refrigerado a 4°C.
7.	Clorofila a	coleta de 4L de amostra em frasco de polietileno abrigados de luz. Amostra filtrada a bordo, em filtros de celulose ou fibra de vidro e posteriormente congelado.

As subamostragens com a garrafa GO-FLO se darão conforme descrito na **Tabela II.7.1-2.**

**Tabela II.7.1-2 - Procedimento de coleta para amostragem a partir das garrafas de GO-Flo.**

Parâmetros		Metodologia de Subamostragem - Garrafas Go-Flo
1.	HPA, n-alcanos, HTP's e MCNR	coleta de 1 L de amostra, armazenado em frascos de vidro de cor âmbar, com tampa de teflon. Amostras mantidas refrigeradas a 4 °C.
2.	BTEX	coleta de 40 mL de amostra, acondicionados em frascos de vidro com tampa de teflon e adicionado de ácido clorídrico. Amostras mantidas refrigeradas a 4°C.
3.	Fenóis	coleta de 1 L de amostra, armazenado em frascos de vidro de cor âmbar, com tampa de teflon e adicionado de ácido sulfúrico. Amostras mantidas refrigeradas a 4 °C.
4.	Sulfetos	coleta de 1 L de amostra, armazenados em frascos de vidro âmbar e adicionados de acetato de zinco. Amostras mantidas refrigeradas a 4°C.

Ressalta-se que os volumes amostrais informados nas tabelas podem ser modificados, de acordo com as necessidades das análises laboratoriais e com as características ambientais. Os quantitativos aqui informados baseiam-se em estudos já realizados.

## 2) Procedimentos para Análise

Os parâmetros citados deverão ser determinados na água coletada, seguindo métodos padronizados, conforme **Tabela II.7.1-3.**

Os laboratórios contratados apresentarão os resultados do controle de qualidade de suas análises. Serão informados os limites de detecção, calibração

dos procedimentos e equipamentos analíticos e brancos de processo. Materiais certificados de referência serão utilizados quando existentes no mercado.

As análises serão realizadas em triplicata para cada uma das amostras (três subamostras para cada amostra ambiental) e, quando disponíveis, padrões certificados serão utilizados para determinação dos limites de detecção e calibração dos procedimentos e equipamentos analíticos.

**Tabela II.7.1-3 - Metodologias a serem seguidas para análise e limites de detecção dos diferentes parâmetros.**

Parâmetros		Metodologia Analítica	Limite de Detecção
1.	Oxigênio Dissolvido*	Método de <i>Winkler</i>	0,06 ml/L
2.	pH*	Pontenciometria direta (Grasshoff <i>et al.</i> , 1983)	n.a.
3.	Nitrogênio amoniacal	Método azul de indofenol e análise por colorimetria (Parsons <i>et al.</i> , 1984)	0,0007 mg/L N
4.	Nitrito	Método da diazotação e análise por colorimetria (Grasshoff <i>et al.</i> , 1983)	0,0001 mg/L N
5.	Nitrato	Redução em coluna de Cd-Cu seguido de diazotação e análise por colorimetria (Grasshoff <i>et al.</i> , 1983)	0,0006 mg/L N
6.	Fósforo total	Digestão em meio ácido e determinação pelo método fosfomolibdico	0,001 mg/L P
7.	Silicato	Espectrofotometria de absorção molecular	0,006 mg/L
8.	Material particulado em suspensão – MPS	Filtração em membrana de fibra de vidro 0,45 µm / Método gravimétrico	0,05 mg/L
9.	Carbono orgânico total – COT	Descarbonatação, por combustão em alta temperatura em analisador elementar CHN, e quantificação em detector de infravermelho.	0,001 mg/L
10.	Clorofila a	Extração em acetona 90% e Fluorimetria - Parsons <i>et al.</i> (1984)	0,02 µg/L
11.	HPAs – 16 prioritários	Extração líquido-líquido e cromatografia gasosa acoplada a espectrômetro de massas (CG-EM) - EPA 8270 D; EPA 3630; EPA 3510;	0,05 µg/L
12.	n-alcanos, MCNR e HTP's	Extração líquido-líquido, sílica gel clean up e cromatografia gasosa com detector de ionização em chama (CG-FID) - EPA 8015 D; EPA 3630; EPA 3510	0,1 µg/L
13.	BTEX	EPA 8260 B	0,1 µg/L
14.	Fenóis	Extração líquido-líquido e cromatografia gasosa com detector seletivo de massas (CG-MS), com adaptações - US EPA 8270 D com adaptações (CG/MS)	0,05 µg/L
15.	Sulfetos	EPA 0376.2 (Colorimetria com azul de metileno)	0,002 mg/L

### **II.7.1.1.2 - Monitoramento do Compartimento Planctônico**

Os organismos planctônicos podem ser facilmente afetados por alterações ambientais. Entretanto, não são bons indicadores de impacto, pois apresentam alta suscetibilidade em consequência das alterações, tanto naturais, como antrópicas, as quais são de difícil distinção. Estes organismos apresentam, também, elevada capacidade de resposta frente a estressores, e subsequente retorno rápido às condições iniciais. As mudanças na estrutura populacional do plâncton ocorrem em curtos espaços de tempo, de algumas horas a alguns dias, e acompanhar as variações do plâncton no mesmo ritmo das suas alterações torna-se, na prática, inviável, sobretudo considerando a periodicidade prevista.

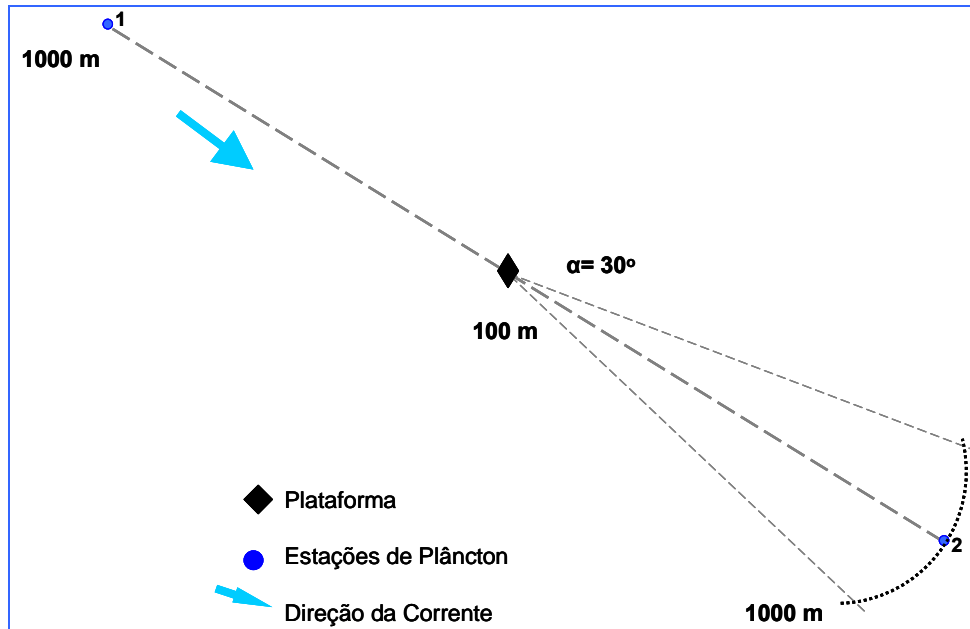
Além disso, nos estudos já realizados no país e no exterior, não foi possível verificar relação causal entre o descarte de efluentes (água produzida e água servida) de uma plataforma e alterações biológicas na comunidade planctônica.

Assim sendo, os estudos do plâncton marinho, com as técnicas convencionais de amostragem, no tempo e no espaço, não são bons indicados para avaliação de impacto das atividades no entorno de unidades de produção, sendo o plâncton pouco informativo para o monitoramento sítio-específico no entorno das unidades.

Ressalta-se, porém que o compartimento planctônico pode adquirir relevância para o monitoramento de caráter regional. Por isso, este Projeto de Monitoramento prevê a utilização de Sensoriamento Remoto Oceanográfico, para uma análise espacial e temporal adequada a este compartimento. Tal escopo será posteriormente descrito, dentro do subprojeto III.

Com base nesta abordagem, propõem-se a amostragem em duas estações, conforme apresentado na **Figura II.7.1-2**, a seguir. Estas estações têm como objetivo específico a caracterização das comunidades planctônicas (fito, ictio e zôo) presentes no entorno da unidade, quando da coleta das amostras do compartimento água, para fins de integração com as informações provenientes do sensoriamento remoto e demais informações oceanográficas, no âmbito da

abordagem regional da Bacia de Santos. A malha proposta na **Figura II.7.1-2** será realizada simultaneamente à amostragem de água.



**Figura II.7.1-2** - Localização das estações de coleta para análise da comunidade planctônica.

### **Fitoplâncton**

Para as estimativas quantitativas de fitoplâncton, as amostras serão coletadas com a utilização de garrafas de Niskin, nas mesmas profundidades das coletas de água (superfície, termoclina e profundidade média entre a superfície e a termoclina). Logo após a coleta, as amostras serão armazenadas em frascos de polipropileno, fixadas com formol tamponado com Tetraborato de Sódio (bórax), a uma concentração final de 4%, armazenadas e posteriormente, transportadas para laboratório para triagem e identificação do material, até o menor nível taxonômico possível.

A partir dos dados coletados, serão obtidas informações sobre composição taxonômica, frequência de ocorrência, dominância, riqueza, diversidade, equitabilidade, e densidade. Análises uni e multivariadas serão aplicadas aos dados, visando a compreensão da variabilidade e da estrutura do compartimento planctônico.

### ***Zooplâncton e Ictioplâncton***

Serão realizados arrastos horizontais de superfície e arrastos oblíquos, com rede cilíndrico-cônica com malha de 200  $\mu\text{m}$ , para o zooplâncton, e com rede tipo Bongô, com malhas de 300  $\mu\text{m}$  e 500  $\mu\text{m}$ , para o ictioplâncton. Os arrastos horizontais deverão durar de 10 a 15 min, e os oblíquos deverão ser iniciados na termoclina, prolongando-se até a superfície. O volume de água filtrada será estimado a partir de fluxômetros acoplados em cada rede.

Após a coleta, as amostras deverão ser acondicionadas em frascos de polietileno, imediatamente fixadas, com formol tamponado com tetraborato de sódio, a concentração final de 4%.

Para a análise quantitativa e identificação dos táxons do zoo e ictioplâncton, as amostras serão triadas sob microscópio estereoscópico e/ou microscópio óptico, sendo os organismos identificados ao nível taxonômico mais acurado possível.

A partir dos dados coletados, serão obtidas informações sobre a biomassa, composição taxonômica, frequência de ocorrência, dominância, riqueza, diversidade, equitabilidade, densidade e distribuição horizontal e vertical.

Serão aplicadas análises uni e multivariadas aos dados, visando a compreensão da variabilidade e da estrutura do compartimento planctônico.

#### ***II.7.1.2 - Subprojeto de Meteo-oceanografia Operacional***

Os parâmetros meteo-oceanográficos serão adquiridos a partir das unidades marítimas que serão instrumentadas com sensores oceanográficos e meteorológicos capazes de monitorar as principais variáveis meteo-oceanográficas necessárias à compreensão da dinâmica oceânica e atmosférica na região. Tal instrumentação se constituirá em uma Unidade de Coleta de Dados (UCD) e será integrada ao Sistema de Informações Meteo-oceanográficas da Petrobras (OCEANOP). Tal sistema é um serviço integrado de coleta, processamento, armazenamento e distribuição de informações meteo-

oceanográficas em tempo real, atualizado com frequência horária e concebido para operar de forma ininterrupta. Durante o período de operação das unidades de produção, o serviço fornecerá os dados dos parâmetros de relevância ao monitoramento ambiental e suporte às práticas operacionais.

As variáveis a serem monitoradas e os respectivos equipamentos de medição estão listados na **Tabela II.7.1-4**.

**Tabela II.7.1-4** - Variáveis meteorológicas e oceanográficas a serem monitoradas e respectivos equipamentos de medição.

Variável Ambiental	Equipamento de Medição	Periodicidade
Salinidade	CTD	Durante campanhas oceanográficas
Temperatura	CTD	
Corrente (direção e velocidade)	ADCP	Contínuo, durante operação da plataforma
Altura, Direção e Período de ondas	Radar de Ondas	
Vento (direção e velocidade)	Anemômetro	
Pressão	Barômetro	
Temperatura	Termômetro	
Umidade Relativa	Psicrômetro	

O monitoramento das forçantes corrente, onda, vento e demais parâmetros atmosféricos escalares (pressão, temperatura, umidade relativa) será realizado continuamente, em tempo real de forma contínua, durante todo o período de operação das unidades de produção. Também serão monitoradas as variáveis temperatura e salinidade da água do mar, porém, como estas não podem ser monitoradas através da plataforma, por questões logísticas, as mesmas serão monitoradas apenas durante as campanhas oceanográficas, propostas para o período de instalação e operação das unidades de produção dos Projetos Pilotos de Produção de Guará e Tupi NE e Desenvolvimento da Produção de Iracema, descrita no Subprojeto I, através de perfilagem em CTD (Conductivity, Temperature, Depth). Tais variáveis, assim como a corrente deverão ser medidas ao longo de toda a coluna d'água.

Os dados registrados deverão ser organizados em planilhas, de modo a se obter subsídios para avaliação global de cada forçante do modelo hidrodinâmico, medidas ao longo de todo o período de permanência das unidades de produção na locação dos poços.

### **II.7.1.3 - Subprojeto de Monitoramento Sistemático por Sensoriamento Remoto**

O monitoramento ambiental por meio do sensoriamento remoto será feito a partir de imagens obtidas por sensores específicos instalados em diferentes plataformas orbitais. A **Tabela II.7.1-5** apresenta os sensores a serem utilizados para cada variável a ser monitorada. É importante ressaltar eventuais mudanças nos sensores utilizados, em função de eventuais desativações ou inoperância das plataformas aqui citadas. A seguir, são detalhados os processos, análises e objetivos pretendidos para cada variável.

**Tabela II.7.1-5 - Sensores utilizados e respectivas variáveis que serão analisadas, e fonte dos dados de corrente e elevação.**

<b>Variável Ambiental</b>	<b>Plataforma/Sensor</b>
Temperatura da Superfície do Mar (TSM)	NOAA/AVHRR
Concentração Superficial de Clorofila - a	Aqua/MODIS
Campo de Vento Superficial	MetOp/ASCAT
Campo de Precipitação	GOES/VAS
<b>Variável Ambiental</b>	<b>Fonte</b>
Campo de Correntes Superficiais e Elevação Superficial	FNMOC/USGODAE

#### **II.7.1.3.1 - Campo de Vento Superficial**

O campo de vento superficial a ser monitorado e analisado será obtido através do radar escaterômetro ASCAT, a bordo do satélite europeu MetOp, com objetivo de obter dados de direção e velocidade do vento na superfície oceânica. Estes dados são obtidos através do escoamento do vento sobre o oceano, que cria ondas capilares na sua superfície, alterando as características do sinal refletido para o satélite. As medições da velocidade do vento não são afetadas pela presença de nuvens, porém são perturbadas por todos os fenômenos que destroem as ondas capilares, como chuva e ventos muito fracos ou muito intensos (superiores a 20 m/s). A configuração do ASCAT apresenta cobertura global diária e resolução do campo de vento em superfície de 50 km com grade de 25 km, acurácia nominal de 2 m/s RMS (a 10m de altitude) e 0,5 m/s de bias na velocidade do vento.



Esse campo de vento superficial será diariamente avaliado com os dados de reanálise dos modelos de circulação geral NCEP/NCAR<sup>1</sup>, para verificação e melhor entendimento dos padrões espaciais observados. Caso os dados recebidos apresentem falhas em sua distribuição espacial, serão aplicadas técnicas de interpolação (e.g. mínima curvatura, krigagem, método de Shepard; MEIJERING, 2002; MAZZINI & SCHETTINI, 2009) a fim de obter um produto diário de melhor qualidade.

Os dados diários serão interpretados e será realizada uma descrição das condições sinóticas da atmosfera correlacionando-as com o padrão de circulação observado. Nesta descrição serão analisadas outras variáveis atmosféricas através do acompanhamento de modelos globais e regionais de previsão do tempo e dos dados de reanálise do NCEP. As posições das frentes meteorológicas sobre o oceano podem ser bem determinadas nos dados de vento ASCAT como regiões/linhas de convergência.

Os dados diários de vento também serão utilizados para a obtenção da velocidade de Bombeamento de Ekman.

Além do monitoramento e análise diária e semanal do vento, serão realizadas análises em escala mensal e sazonal. Serão elaborados mapas das médias mensais dos vetores do vento e da variância de suas componentes zonal e meridional.

Para o Pólo Mexilhão, serão extraídas séries temporais que permitirão uma avaliação do comportamento local, como a direção preferencial, velocidade mínima e máxima, velocidade média e sua variância. Para caracterizar o campo de vento, serão elaborados gráficos de distribuição intensidade e direção (histogramas direcionais) para alguns pontos característicos da região. Estas estatísticas descritivas serão associadas à variação das condições atmosféricas, proporcionando uma caracterização detalhada dos meses analisados.

---

<sup>1</sup> National Centers for Environmental Prediction (NCEP) e National Center for Atmospheric Research (NCAR), disponibilizados pelo Climate Diagnostics Center (CDC) da National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA).



Em escala sazonal, a aplicação da análise espectral permitirá identificar as frequências dominantes existentes em cada componente do vento em superfície e estabelecer relações com os principais fenômenos atmosféricos que produzem variações no vento local.

Uma vez conhecida a relevância da passagem de sistemas frontais na região da Bacia de Santos (GARREAU & WALLACE, 1998; SELUCHI & MARENGO, 2000), será realizado um estudo a fim de verificar o número de ocorrências, a intensidade e a persistência desses sistemas. As correlações locais (WILKS, 1995) entre as séries das componentes do vento com as séries das variáveis provenientes dos demais produtos serão calculadas para verificar a existência da relação local entre a circulação atmosférica, as variáveis oceânicas e a precipitação.

As relações entre o vento de superfície e os demais produtos fornecidos serão amplamente exploradas através da aplicação de técnicas estatísticas adequadas para cada objetivo.

Análises multivariadas (WILKS, 1995) podem ser aplicadas aos campos das componentes do vento e de precipitação com o objetivo de identificar os principais modos de variabilidade conjunta entre essas variáveis atmosféricas. A relação entre o vento e a temperatura da superfície do mar (TSM) será explorada a fim de identificar a influência do vento na alteração desta, que é normalmente dada através de alterações da estrutura da camada de mistura oceânica, nos fluxos de calor sensível e latente, e no transporte horizontal de anomalias de TSM. Nesse caso é importante realizar as análises para diferentes condições de defasagem (lags), para definir o tempo de resposta do oceano.

O vento tem um papel essencial na definição das correntes oceânicas e na elevação da superfície do mar. Portanto, é essencial entender como se dá esta relação na região de interesse, por exemplo, como alterações no padrão do vento podem provocar flutuações na intensidade, direção e posicionamento da Corrente do Brasil (CB) e na formação e dissipação de vórtices.

As análises realizadas com base em escalas de tempo mensal e sazonal permitirão uma análise ao longo do ano dos padrões de circulação existentes e possíveis alterações em sua variabilidade.

### **II.7.1.3.2 - Campo de Precipitação**

Os dados de precipitação obtidos a partir de sensoriamento remoto são estimados pela aplicação do método do Hidroestimador (adaptação da metodologia de estimativa desenvolvida por VICENTE et al., 1998; 2002), que utiliza uma relação exponencial empírica entre a precipitação e a temperatura de brilho do topo das nuvens, extraídas do canal infravermelho do satélite GOES-10, para gerar taxas de precipitação em tempo real.

Os campos de precipitação acumulada para a região da Bacia de Santos serão recebidos diariamente e sua análise será incorporada à descrição das condições sinóticas avaliadas diariamente. Esta análise deve incluir a caracterização da origem da precipitação (frontal ou convectiva), de sua distribuição espacial e de sua magnitude. Assim como para os campos de vento, semanalmente estas análises serão integradas produzindo padrões médios semanais e evoluções temporais que serão avaliadas com os produtos semanais fornecidos.

A fim de complementar o monitoramento e análise diária e semanal da precipitação, serão realizadas análises em escala mensal e sazonal. Serão elaborados mapas com os valores de precipitação acumulada mensal e com os valores máximos diários observados. Diagramas espaço-temporais (diagramas de Hovmöller) serão elaborados ao longo de uma linha, na direção N-S, passando pela área de Mexilhão, para avaliar a evolução dos eventos precipitantes na região. Serão extraídas séries temporais mensais que permitirão uma avaliação do comportamento local e que, associadas às variações das condições atmosféricas, proporcionarão uma caracterização detalhada dos meses analisados.

Em escala sazonal, a aplicação da análise espectral permitirá identificar as frequências dominantes existentes na série de precipitação e estabelecer relações com os principais fenômenos atmosféricos que definem o regime de

precipitação na região. As correlações locais entre a série de precipitação com as séries das variáveis provenientes dos demais produtos serão calculadas para verificar a existência da relação da precipitação com a circulação atmosférica local e as variáveis oceânicas adjacentes.

As relações funcionais entre a precipitação e a TSM serão exploradas através da aplicação de técnicas estatísticas. Em escalas mensais e sazonais pretende-se buscar um melhor entendimento de como eventos de precipitação podem interferir na TSM e qual é o tempo de resposta desta variável oceânica. A influência do campo de TSM na precipitação da região Pólo Mexilhão será explorada através da correlação da série de precipitação nessa região com a série temporal de todos os pontos de TSM, gerando um mapa de correlação entre essas variáveis.

Os padrões de variabilidade conjunta destas duas variáveis também poderão ser avaliados através de análises multivariadas, inclusive para diferentes defasagens temporais entre os campos. O objetivo desta análise é identificar os principais modos de variabilidade da precipitação na Bacia de Santos, e possíveis contribuições do oceano nos modos obtidos. As análises realizadas com base em escalas de tempo sazonal permitirão uma análise ao longo do ano dos padrões de precipitação existentes e possíveis alterações em sua variabilidade.

### **II.7.1.3.3 - Temperatura da Superfície do Mar**

Os dados de TSM recebidos são provenientes do sensor AVHRR<sup>2</sup> da NOAA<sup>3</sup>. Esse sensor é um radiômetro multiespectral a bordo dos satélites da série TIROS-N, amplamente utilizado na geração de estimativas de TSM e determinação de cobertura de nuvens. O AVHRR apresenta seis canais espectrais, dos quais três abrangem a faixa do infravermelho termal (3,7-11,5 µm). Os outros sensores atuam na faixa do infravermelho próximo, entre 0,63 e 1,6 µm (KIDWELL, 1998).

<sup>2</sup> *Advanced Very High Resolution Radiometer*

<sup>3</sup> *National Oceanic and Atmospheric Administration*

As imagens de TSM serão recebidas diariamente e num primeiro momento serão feitas análises para reconhecimento da qualidade dos dados e interpretação da possibilidade de uso da imagem. No caso de ocorrência de regiões com cobertura de nuvens ou uma não continuidade dos dados, serão aplicados métodos de interpolação de forma a otimizar o campo espacial disponível para análise.

Após esses tratamentos, serão realizadas análises diárias para identificação de regiões de aquecimento e resfriamento na área observada. Além disso, será realizada uma caracterização qualitativa de feições oceanográficas de mesoescala tais como, vórtices, meandros e, quando possível, frentes oceânicas, plumas de ressurgências e anomalias frias presentes na área.

Esse monitoramento diário e contínuo fornecido pelas análises propiciará uma descrição das condições de TSM observadas e permitirá um acompanhamento da evolução espaço-temporal das feições ao longo da semana. Estas análises diárias serão compiladas gerando padrões médios e animações que serão avaliadas junto aos produtos semanais de TSM.

De forma complementar ao monitoramento e análise diária e semanal da TSM, esta será analisada, ainda, em escala mensal e sazonal, com a elaboração de mapas com os valores de TSM média mensal e de sua variância.

Para a região de implantação do Pólo Mexilhão, serão extraídas séries temporais e realizadas estatísticas descritivas (e.g. valores mínimos, máximos, média, desvio-padrão), incluindo cálculos de tendências. Serão aplicadas técnicas de análises de séries temporais que permitem a identificação das frequências dominantes em escalas mensais e sazonais. As correlações locais entre as séries de TSM com as séries das variáveis provenientes dos demais produtos serão calculadas para verificar a existência da relação local da variação da TSM com as variáveis atmosféricas e o campo de corrente de superfície.

Para região de interesse (Pólo Mexilhão) serão elaborados diagramas espaço-temporais (diagramas de Hovmöller) da TSM. Esses diagramas são

comumente utilizados para acompanhamento de evoluções temporais e espaciais de dados meteorológicos, também aplicáveis para variáveis oceânicas, assim como para o estudo de propagação de ondas.

Para estabelecer relações funcionais entre os dados de TSM com os produtos provenientes dos demais sensores, serão realizadas comparações e aplicados métodos estatísticos. Análises entre TSM e clorofila-a permitirão uma melhor interpretação dos fatores de influência da dinâmica biológica na região. Os dados de altimetria, de correntes e de ventos superficiais correlacionados com os campos de TSM, possibilitam uma melhor compreensão dos fatores que regem a circulação oceânica regional. Análises da variabilidade conjunta entre o campo de TSM e o campo de corrente serão realizadas a fim de identificar a influência da circulação oceânica na alteração da TSM, que pode ser dada pelo transporte de anomalias, por regiões de convergência/divergência (provocando resfriamento/aquecimento local), entre outros.

#### **II.7.1.3.4 - Campos de Correntes Superficiais e Elevação**

Esta variável será obtida através da determinação dos campos de correntes superficiais e dados de elevação superficial disponibilizados pelo FNMOC/USGODAE. Estes dados serão baixados diariamente e serão realizadas análises que proporcionarão uma descrição das feições observadas nesses campos. Através de interpretação qualitativa serão identificados e caracterizados meandros, vórtices e feições características decorrentes da dinâmica de mesoescala associados à Corrente do Brasil. Para melhor entendimento dos fatores que regem a circulação regional, os dados de correntes e elevação serão analisados em conjunto com as demais variáveis abordadas, gerando uma caracterização diária das relações observadas.

Em complemento ao monitoramento e análise diária e semanal dos campos de corrente e da elevação, serão realizadas análises em escala mensal e sazonal, através da elaboração de mapas de anomalia destas variáveis, e suas respectivas estatísticas.

Para a região de implantação do Pólo Mexilhão, serão analisadas as séries de dados, buscando identificar as escalas temporais típicas, estatísticas descritivas e cálculos de tendências de evolução. Serão aplicadas técnicas de análises de séries temporais que permitem a identificação das frequências dominantes em escalas mensais e sazonais, quando possível.

De posse das séries de dados de corrente e elevação serão elaborados diagramas espaço-temporais (diagramas de Hovmöller) que possibilitem analisar a evolução das feições observadas na região do Pólo Mexilhão. Esses resultados serão apresentados na forma gráfica para melhor visualização da evolução temporal e melhor interpretação dos resultados. Análises espectrais identificarão as frequências dominantes dentro de escalas mensais e sazonais, quando possível.

#### **II.7.1.3.5 - Concentração de Clorofila-a na Superfície do Mar**

Os dados de Concentração de Clorofila na Superfície do Mar (CSM) são provenientes do sensor MODIS<sup>4</sup> instalado a bordo do satélite norte-americano Aqua, lançado em maio de 2002. Este sensor possui alta resolução radiométrica (12 bits) em 36 bandas espectrais compreendidas no intervalo de 0,4 a 14,4  $\mu\text{m}$ . Duas bandas possuem resolução espacial de 250 m, outras cinco na resolução de 500 m e as demais 29 bandas com 1,1 km. Desses 36 canais espectrais, nove bandas, no visível e infravermelho próximo (entre 412 nm e 869 nm), apresentam alta sensibilidade radiométrica para estudos da cor do oceano (BARNES et al., 2003). Uma revisão sobre este e seus principais produtos com aplicação em oceanografia foi apresentada por KAMPEL & LORENZZETTI (2007).

A maioria dos algoritmos desenvolvidos para determinar a concentração de pigmentos a partir da radiância ascendente ressurcida da coluna d'água ( $L_w$ ) relaciona a concentração de pigmentos com a razão entre  $L_w$  em dois comprimentos de onda  $\lambda$  (KAMPEL & NOVO, 2009 entre outros). Da irradiância que chega aos corpos d'água, 90% retorna à atmosfera e é proveniente da primeira profundidade óptica, i.e. da profundidade até onde a irradiância é reduzida a 37% do seu valor na superfície (GORDON & MCCLUNEY, 1985). Por

---

<sup>4</sup> Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer

isso, a determinação da concentração de pigmentos através do sensoriamento remoto orbital é restrita a esta camada, que pode chegar até dezenas de metros.

Os dados brutos do sensor MODIS são calibrados radiometricamente para gerar valores de radiâncias normalizadas referentes à superfície marinha. Cada imagem passa por algoritmos de correção atmosférica (GORDON & WANG, 1994) antes do cálculo da CSM. A CSM é obtida pela aplicação do algoritmo padrão da NASA OC3M (O'REILLEY et al., 2000) que relaciona razões de bandas com a CSM através de uma função polinomial de quarto grau, a partir da maior razão ( $R_{max}$ ) entre os valores de  $RRS(443)/RRS(550)$  e  $RRS(490)/RRS(550)$ , seguindo a equação:

$$CSM = 10,0^{(0,283 - 2,753R_{3M} + 1,457R_{3M}^2 - 0,659R_{3M}^3 - 1,403R_{3M}^4)}$$

Onde:

$$R_{3M} = \log_{10}(R_{max});$$

$R_{RS}$  = reflectâncias de sensoriamento remoto em cada banda espectral.

As imagens de CSM serão recebidas diariamente, ainda que a maior limitação para seu aproveitamento seja a cobertura de nuvens. Desta forma, procura-se gerar composições temporais como médias semanais, médias móveis ou mensais, por exemplo, de modo a se preencher o campo superficial de concentrações do pigmento clorofila.

A análise da série temporal de imagens, geradas a cada mês, permitirá uma interpretação das principais feições oceanográficas presentes na área de interesse, tais como, a localização da CB, sua frente interna (ou borda oeste), meandramentos, vórtices, núcleos e plumas de ressurgências, entre outros. Pretende-se gerar uma caracterização estatística das principais feições oceanográficas possíveis de serem monitoradas através das imagens da cor do oceano. Este monitoramento contínuo propiciará uma descrição dos campos de CSM, e permitirá o acompanhamento da evolução espaço-temporal das feições ao longo de cada mês.



De forma complementar, serão realizadas análises em escala sazonal a partir da extração de série temporal de valores de CSM sobre a área do Pólo Mexilhão. Desta forma, podem-se calcular os parâmetros estatísticos descritivos, tais como mínimos, máximos, médias e desvios padrões, incluindo cálculos de tendências. Serão aplicadas técnicas de análise de séries temporais que permitem a identificação das frequências dominantes em diferentes escalas temporais. As correlações entre as séries de CSM com as séries das variáveis provenientes dos demais produtos serão calculadas para verificar a existência da relação local da variação da CSM com as outras variáveis atmosféricas e oceanográficas.

Na etapa inicial, sugere-se calcular as médias mensais históricas da série temporal de CSM do MODIS existente para a área do Pólo Mexilhão. A partir desta “climatologia”, limitada pelo período de disponibilidade de imagens entre 2002-2009, será possível calcular as anomalias de valores mensais de CSM a cada mês de monitoramento.

Para a região de interesse (Pólo Mexilhão) serão elaborados diagramas zonais-temporais (diagramas de Hovmöller) da CSM.

Para estabelecer relações funcionais entre os dados de CSM com os produtos provenientes dos demais sensores, serão realizadas comparações e aplicados métodos estatísticos. Análises entre TSM, Campo de Vento, Circulação Oceânica e CSM permitirão uma melhor interpretação dos fatores que influenciam a dinâmica biológica na região.

#### **II.7.1.4 - Subprojeto de Monitoramento em Caso de Derramamento Acidental de Óleo**

Caso ocorra um derramamento acidental de óleo no mar, serão avaliados os seguintes parâmetros:

- Correntes predominantes da área;
- Previsões para deslocamento da mancha, utilizando modelagem com as informações obtidas na caracterização físico-química do óleo produzido, além do acompanhamento do deslocamento real;



- Área influenciada pela toxicidade do produto, obtida através de modelagem com as informações obtidas nos testes de toxicidade.

No caso de um derramamento acidental de óleo a estratégia de monitoramento a ser adotada deve abranger o ponto inicial do derrame e a trajetória de movimentação da pluma de dispersão da mancha de óleo. Para isto serão utilizados como principais indicadores ambientais: a quantificação de HPAs totais, de TPHs e da ecotoxicidade das amostras de água do ambiente atingido.

#### **II.7.1.5 - Subprojeto de Monitoramento do Descarte de Água Produzida**

A água produzida apresenta componentes oriundos da água de formação (aquífero do reservatório), da água de injeção (água do mar natural), dos químicos utilizados nas operações de produção, além do próprio condensado produzido.

Os produtos químicos utilizados durante a produção e presentes na água produzida são rapidamente diluídos quando descartados ao mar, principalmente considerando as condições oceanográficas da Bacia de Santos, conforme evidenciado pela modelagem de dispersão da água produzida. No Mar do Norte, onde o dinamismo é bastante acentuado, alguns autores consideram a toxicidade um fator pouco representativo (Palm & Rostock, 1996).

Ressalta-se que, antes de ser descartada, a água será tratada, de forma a garantir o enquadramento legal do efluente.

As análises de água produzida são realizadas, conforme metodologia relatada a seguir, para atendimento a legislação CONAMA 393/07. Portanto, o presente projeto fará uso dos resultados a serem gerados para a água produzida para os mesmos períodos em que ocorrerem campanhas oceanográficas. Os resultados serão reportados para aplicação na análise integrada e avaliação ambiental do Subprojeto I, a fim de entender os processos de dispersão sofridos pela água descartada e como esta influencia o corpo receptor e biota associada no entorno da região de descarte.

### II.7.1.5.1 - Análises na água produzida

As análises da Água Produzida abrangerão todos os parâmetros previstos na Resolução CONAMA 393-2007. As metodologias a serem aplicadas nas análises da água produzida encontram-se na **Tabela II.7.1-6**.

**Tabela II.7.1-6 - Parâmetros e metodologias para análises de água produzida.**

Parâmetros		Metodologia de Análise	Periodicidade de análise
Teor de óleos e graxas		Gravimetria	Diária
Compostos inorgânicos	As	ICP-MS- Espectrometria de Massa com plasma indutivamente acoplado e geração de hidretos	
	Ba, V, Zn	ICP-OES - Espectrometria de emissão óptica com plasma indutivamente acoplado.	
	Cr, Cu, Fe, Hg, Mn	ICP-OES - Espectrometria de emissão óptica com plasma indutivamente acoplado.	
	Cd, Ni, Pb	ICP-MS- Espectrometria de Massa com plasma indutivamente acoplado	
Radioisótopos	Rádio-226 e Rádio-228	Gravimetria - Contagem alfa e beta	
Compostos Orgânicos	hidrocarbonetos policíclicos aromáticos - HPA	Estração líquido-líquido; cromatografia gasosa acoplada a espectrômetro de massas	Semestral
	Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos (BTEX)	Purge and Trap; Cromatografia gasosa com detector de fotoionização (PID)	
	Fenóis	Estração líquido-líquido; cromatografia gasosa acoplada a espectrômetro de massas (CG-EM)	
	Avaliação de Hidrocarbonetos totais de petróleo - HTP	extração líquido-líquido; cromatografia gasosa com detector de ionização de chama (CG-FID)	
Complementares	Carbono Orgânico Total - COT	Combustão à alta temperatura com autoanalisador de carbono	
	pH	potenciometria	
	Salinidade	potenciometria	
	Temperatura	Termometria	
	N Amoniacal Total	espectrofotometria de absorção molecular	

### II.7.1.5.2 - Testes de Toxicidade

Também serão realizados testes de toxicidade que têm como objetivo detectar e avaliar a capacidade inerente de substâncias ou agentes tóxicos em produzir efeitos deletérios em organismos vivos (CETESB, 1990b). Estes testes aplicam-se ao controle da poluição das águas, consistindo na exposição de organismos aquáticos a diversas concentrações de substâncias ou compostos, durante um determinado período de tempo, avaliando-se, então, a resposta dos organismos a estes.

A fim de avaliar o teor tóxico do efluente a ser descartado e seu efeito no ambiente, serão realizados ensaios de toxicidade crônica (estágio embrionário de *Lytechinus variegatus*) com amostras da água produzida. As amostras serão coletadas em galões (5 L) diretamente do sistema de tratamento da unidade de produção, sendo mantidas refrigeradas a uma temperatura aproximada de 4°C até a chegada no laboratório, onde os testes serão realizados segundo Norma Técnica ABNT NBR 15350:2006.

As análises e testes de toxicidade na água produzida serão realizados semestralmente, conforme exigido pela Resolução CONAMA 393-2007.

### II.7.1.6 - Subprojeto de Caracterização Toxicológica do óleo

A caracterização do óleo será feita uma única vez durante todo o tempo de realização do empreendimento. Os testes e análises a serem efetuados e as respectivas metodologias analíticas encontram-se na **Tabela II.7.1-7**.

**Tabela II.7.1-7 - Parâmetros e métodos analíticos a serem empregados na caracterização físico-química e toxicológica do óleo.**

Parâmetros	Metodologia de Análise
Oxigênio (% m/m)	PE-3CE-00081-0 - Determinação de Oxigênio Total em Amostras Líquidas Empregando o Analisador Elementar Fisons 1108
Nitrogênio (% m/m)	ASTM D 5762 ou ASTM D 4629, com injeção por bote, combustão e detecção por quimioluminescência.
Enxofre (% m/m)	ASTM D 1552. Alternativamente, ASTM D 2622 (Enxofre em Petróleo por Fluorescência de Raios-X )
Carbono e Hidrogênio (% m/m)	PE-3CE-00095-A - Operação Básica do Analisador Elementar de Nitrogênio, Carbono, Hidrogênio e Enxofre THERMO FINNIGAN 1113
Ponto de Fluidez (°C)	ASTM D 5853 (aparelho ISL CPP 5Gs)
Viscosidade (mm <sup>2</sup> /s) a 20°C	PE-3CC-00797-E - Determinação da Viscosidade Dinâmica Usando o Viscosímetro Brookfield
Densidade (° API)	Calculado automaticamente pelo densímetro digital utilizado para determinar a densidade do petróleo (método ASTM D 5002)
Densidade relativa a 20/4°C (g/cm <sup>3</sup> )	ASTM D 5002 (Densímetro digital)
Água e sedimentos (% v/v) ou Água por Karl Fischer Coulorimétrico (%v/v)	Método de ensaio API MPMS 10-4 (centrifugação) ou ASTM D 4928
Hidrocarbonetos - saturados, aromáticos, resinas e asfaltenos (% m/m)	determinar por SARA
n-alcanos	PE-3CE-00769-0 - Fluxo de Amostras de Petróleo para Característica de Parafinas na Gerência de Química
BTEX	Cromatografia Gasosa

Continua

Tabela II.7.1-7 (Conclusão)

Parâmetros	Metodologia de Análise
HPA	EPA 8270 C
Metais Ni, V, Ba, Fe, Ca, Cu, Pb, Zn, Mn, P, Si, Cd, Cr (mg/Kg) e Hg (µg/kg)	métodos ASTM D 5708; ASTM D 5863; ASTM D 5184; PE-3CE-00271-0 - Determinação de Metais e Silício, em Petróleo e Derivados, por ICP-AES. Hg - aparelho NIC SP-3D
Poder calorífico superior (MJ/kg)	ASTM D 4809
Tensão interfacial óleo/água salgada - valor (mN/m) e temperatura (°C)	PE-3CC-00713-E - Medida da Tensão Superficial e Interfacial de Fluidos
Destilação simulada (°C) a cada 5% m/m e recuperado (% m/m)	ASTM D 2887
Toxicidade aguda	Norma Técnica ABNT NBR 15308:2005
Toxicidade crônica	Norma Técnica ABNT NBR 15350:2006

### **II.7.1.H - Interrelação com Outros Planos e Projetos**

O Projeto de Monitoramento Ambiental funciona de forma integrada com outros planos e projetos relacionados aos TLDs, Pilotos e Desenvolvimento de Produção na Área do Pré-Sal, principalmente o Plano de Controle de Poluição, visto que este poderá fornecer informações a respeito de possíveis não conformidades encontradas no gerenciamento do lançamento de efluentes durante o desenvolvimento dos empreendimentos.

#### **II.7.1.I - Atendimento a Requisitos Legais ou Outros Requisitos**

O Projeto de Monitoramento Ambiental será realizado em conformidade com a legislação ambiental brasileira, de acordo com o que indicam os diplomas legais indicados a seguir.

- Carta Constitucional, de 05/10/1988 - §3º, art. 225 responsabilização dos infratores em reparar os danos causados;
- Declaração do Rio (Princípio 15) - princípio da prevenção;
- Decreto N° 1.530/95 – Convenção dos Direitos do Mar;
- Decreto N° 2.508/98 – promulga a Convenção Internacional para a prevenção da poluição causada por navios (MARPOL);
- Lei N° 3.179/99 – especifica penalidades para danos ambientais;

- Lei Nº 6.938/87 - Política Nacional do Meio Ambiente, bases para proteção ambiental;
- Resolução CONAMA nº 9, /93 – disposição de óleos usados ou contaminados;
- Resolução CONAMA nº 237, de 19/12/1997 – Licenciamento Ambiental;
- Resolução CONAMA nº 293, de 12/12/01 – Plano de Emergência Individual;
- Resolução CONAMA nº 357, 17/03/2005 – Classificação dos corpos d'água e padrões de lançamento de efluentes líquidos;
- Resolução CONAMA nº 393, de 08/08/2007 – Descarte de água de processo ou de produção;
- Termo de Referência: CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 025/09 Termo de referência para elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e Respectivo Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA para os Projetos Integrados de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural no Pólo Pré-Sal, Bacia de Santos.

### **II.7.1.J - Recursos Necessários**

Os recursos necessários para implantação do Projeto de Monitoramento Ambiental proposto abrange os instrumentos a serem instalados nas unidades FPSO para aquisição dos dados meteo-oceanográficos listados no Quadro II.7.1.7-1 e a própria aquisição das imagens de satélite para o monitoramento por sensoriamento remoto.

- ADCP;
- CTD;
- Radar de Ondas;
- Anemômetro;
- Barômetro/ Termômetro/ Psicrômetro;

- Aquisição sistemática das imagens de satélite;
- Embarcação – Navio Oceanográfico;
- Laboratório para análises química e físico-química;
- Laboratório para análises ecotoxicológicas;
- Laboratório de modelagem numérica;
- Equipe de Técnicos Especialistas do CENPES, UO-BS, Universidades e empresas prestadoras de serviços na área ambiental (oceanógrafos, químicos, biólogos, etc.)

### **II.7.1.K - Cronograma Físico**

Este projeto deverá ser iniciado tão logo as unidades FPSOs sejam comissionadas nas respectivas locações e sua implantação terá o tempo de duração dos Testes de Longa Duração.

O cronograma global de implantação do Projeto de Monitoramento Ambiental é apresentado a seguir, na **Tabela II.7.1-8**.

**Tabela II.7.1-8 - Cronograma global de implantação do Projeto de Monitoramento Ambiental.**

ATIVIDADES	MESES																																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32			
<b>Subprojeto I</b>																																			
<b>Fase de Instalação</b>																																			
Campanhas de coleta	Campanha previa a instalação								Campanha pos-instalação																										
Análises laboratoriais	■	■										■	■	■																					
Relatório de Bordo			■												■																				
Relatório de Resultados									■													■													
Relatório de Avaliação																												■							
<b>Fase de Operação</b>																																			
Campanhas de coleta												■													■										
Análises laboratoriais												■	■											■	■										
Relatório de Bordo													■													■									
Relatório de Resultados																																■			
Relatório de Avaliação																											■								
<b>Subprojeto II</b>																																			
Aquisição de dados em campanhas oceanográficas (operação)																																			
Aquisição de dados da Plataforma	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Relatório de Resultados					■							■																							

**Tabela II.7.1-8 - Cronograma global de implantação do Projeto de Monitoramento Ambiental.**

ATIVIDADES	MESES																																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32			
<b>Subprojeto III</b>																																			
Aquisição de Imagens	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
Análises	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
Relatório de Análises					█						█						█						█									█			
<b>Subprojeto IV</b>																																			
Avaliação das correntes	Início do quando da notificação do derramamento de óleo, e previsto para durar enquanto seja necessário para devida contenção da mancha e monitoramento dos impactos causados.																																		
Modelagem para deslocamento da mancha																																			
Modelagem para influência da toxicidade																																			
<b>Subprojeto V</b>																																			
Campanha de coleta (diária)	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█		
Análises laboratoriais				█							█						█						█								█				
Análise de TOG (análise diária)	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█		
Testes de Toxicidade				█							█						█						█								█				
Relatórios					█							█						█						█								█			
<b>Subprojeto VI</b>																																			
Coleta	█																																		
Análises laboratoriais	█																																		
Testes de Toxicidade	█																																		
Relatório de Resultados						█																													



### **II.7.1.L - Acompanhamento e Avaliação**

Ao longo de todo o desenvolvimento do Projeto de Monitoramento Ambiental, haverá o acompanhamento do empreendedor responsável por sua implementação, e pelo órgão ambiental licenciador desta atividade (CGPEG/IBAMA).

O Projeto de Monitoramento Ambiental será avaliado através de relatórios técnicos enviados semestralmente ao órgão ambiental competente. Estes relatórios poderão subsidiar adequações no Projeto ao longo de sua realização, além de avaliar o desempenho do Projeto através do cruzamento dos seus resultados com os objetivos e metas previamente estabelecidos. Haverá ainda a elaboração de um relatório final de avaliação consolidando os resultados obtidos ao longo dos diversos anos de monitoramento ambiental, permitindo assim uma análise integrada associada ao empreendimento.

Assim, de acordo com os subprojetos previstos no presente documento, os relatórios semestrais deverão ser compostos de:

- **Relatório de Monitoramento do Corpo Receptor e Biota Planctônica Associada:** Serão apresentados os relatórios técnicos de bordo, como evidência da realização das campanhas oceanográficas para a coleta de material. Também será apresentado o relatório de resultados, contemplando os resultados obtidos nas análises laboratoriais, com os respectivos laudos, para cada campanha realizada, e um Relatório de Análise, também por campanha, porém, avaliando e integrando os resultados obtidos durante todas as campanhas já realizadas;
- **Relatório de Meteo-oceanografia Operacional:** Serão apresentados os dados obtidos durante o semestre para as diferentes variáveis ambientais monitoradas durante o semestre. É importante ressaltar que, apesar do monitoramento contínuo das mesmas, os dados serão apresentados em horário sinótico;

- **Relatório de Monitoramento por Sensoriamento Remoto:** Será encaminhado relatório com o resultado das análises das imagens obtidas, referentes ao semestre. Ao final do projeto, será entregue um relatório final, com a análise das variáveis para todo o período;
- **Relatório de Monitoramento de Derramamento Acidental de Óleo Produzido:** Caso haja derramamento acidental, será encaminhado todo o estudo feito, com as metodologias e resultados das modelagens elaboradas;
- **Relatórios de Monitoramento da Água Produzida:** Entregue a parte do Relatório de Monitoramento Ambiental, juntamente com o Relatório Anual de Atendimento a CONAMA 393. É encaminhado, conforme determina a referida resolução, anualmente até o dia 31 de março e contempla os resultados das análises físico-químicas e ecotoxicológicas semestrais (dois semestres), além dos resultados obtidos diariamente ao longo de todo o ano nas análises de TOG. Os resultados obtidos em tais análises serão utilizados no âmbito do monitoramento ambiental, a fim de subsidiar a interpretação dos valores e padrões encontrados no meio ambiente;
- **Relatório de Caracterização do Óleo Produzido:** Serão encaminhados os laudos das análises físico-químicas e ecotoxicológicas realizadas para a caracterização do óleo. Vale ressaltar que tais análises só ocorrerão uma vez, quando do início da operação do empreendimento, sendo tais resultados apresentados apenas no primeiro relatório semestral.

#### **II.7.1.M - Responsável pela Implementação do Projeto**

O planejamento, programação e implementação deste Projeto são de inteira responsabilidade da PETROBRAS, através de:

Unidade da Petrobras	UO-BS
Nome	Fernando Gonçalves de Almeida
Profissão-Registro Profissional	Oceanógrafo
Registro Profissional	*
Cadastro Técnico Federal	1543809 (item II.14))

### **II.7.1.N - Responsável Técnico pelo Projeto**

Unidade da Petrobras	UO-BS
Nome	Fernando Gonçalves de Almeida
Profissão	Oceanógrafo
Registro Profissional	*
Cadastro Técnico Federal	1543809 (item II.14)

Unidade da Petrobras	UO-BS
Nome	Diogo Coneglian
Profissão	Biólogo
Registro Profissional	CRBio 50.040/07-D-01-RS
Cadastro Técnico Federal	2416868 (item II.14)

Unidade da Petrobras	UO-BS
Nome	Vitória Chaves
Profissão	Oceanógrafa
Registro Profissional	*
Cadastro Técnico Federal	4953341 (item II.14)

Nota: \* Especialistas cuja profissão não possui Conselho de Classe.



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



## II.7.2 - Projeto de Controle da Poluição

### PROJETO DE CONTROLE DA POLUIÇÃO

PETROBRAS

O Projeto de Controle da Poluição, a ser implementado como uma das medidas mitigadoras de impactos advindos do empreendimento identificado no quadro abaixo, seguirá as diretrizes constantes da Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA nº 08/08 (<http://www.ibama.gov.br/licenciamento>).

Processo IBAMA n.º	Nome do empreendimento	Região
02022.002287/09	EIA/RIMA para os Projetos Integrados de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural no Pólo Pré-Sal, Bacia de Santos.	3

Na implementação do Projeto, os quantitativos de resíduos gerados no empreendimento e que terão disposição final em terra seguirão as metas de redução de geração a serem apresentadas por ocasião do primeiro relatório de implementação.

Na implementação do Projeto, os quantitativos de resíduos gerados no empreendimento e dispostos em terra entrarão no cômputo das metas de disposição final para o conjunto de empreendimentos da Empresa na Região.

Responsável técnico pela implementação do Projeto de Controle da Poluição:	
Nome:	Loir Fabian Lorusso
Cargo:	Coordenador
Assinatura:	





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



## **II.7.3 - Programa de Comunicação Social**

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

As ações de Comunicação Social para os Projetos Integrados de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural no Pólo Pré-Sal, na Bacia de Santos – TLDs, Pilotos e Desenvolvimento de Produção nas Áreas de Bem-Te-Vi (BM-S-8), Guará e Carioca (BM-S-9), Parati (BM-S-10), Tupi e Iara (BM-S-11), Caramba (BM-S-21) e Júpiter (BM-S-24), estarão contempladas no Programa de Comunicação Social da Bacia de Santos (PCS-BS), de caráter regional, em fase final de elaboração.

A UO-BS tem sob sua responsabilidade diversos empreendimentos organizados por polos, com sobreposição de algumas áreas de influência. O PCS-BS se justifica pela necessidade de estabelecer estratégias de comunicação, evitando a sobreposição de ações, além de promover uniformidade metodológica nas ações de Comunicação Social.

A proposta do Programa de Comunicação Social da Bacia de Santos (PCS-BS) está em fase final de elaboração, e será encaminhada posteriormente a esta Coordenação como medida mitigadora aos Projetos Integrados em pauta.



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



## **II.7.4 - Projeto de Educação Ambiental**

### **II.7.4.1 - Justificativa**

O Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 025/09 para os Projetos Integrados de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural no Pólo Pré-Sal na Bacia de Santos recomenda a implantação do Projeto de Educação Ambiental (PEA), de acordo com as “Orientações Pedagógicas do IBAMA para a Elaboração e Implementação de Programas de Educação Ambiental no Licenciamento de Atividades de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural”. Entretanto, este tipo de projeto, segundo este documento, dever ser construído com grupos sociais da Área de Influência passíveis de sofrerem impactos pela atividade. Outra questão é que o PEA demanda uma escala de tempo de médio e longo prazo para seu processo de construção.

Diante do exposto concluímos pela não necessidade de implementação do PEA nos moldes das “Orientações Pedagógicas do IBAMA para a Elaboração e Implementação de Programas de Educação Ambiental no Licenciamento de Atividades de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural” para os Testes de Longa Duração a serem realizados no Pólo Pré-Sal, objetos deste estudo.

No entanto, cabe mencionar que a Petrobras através da Carta UN-BS/CLA nº 0278/2009, protocolou na CGPEG no dia 17/12/2009, o documento com a proposta do Programa de Educação Ambiental da Bacia de Santos (PEA-BS), este programa teve sua proposta técnica e conceitual aprovada através do Parecer Técnico nº 123/10, emitida em 07 de abril de 2010. Este programa está estruturado a partir das Diretrizes do IBAMA e tem o objetivo de atender as comunidades que poderão ser afetadas pelas atividades da Petrobras na fase de produção comercial dos empreendimentos da Bacia de Santos.





## **II.7.5 - PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DOS TRABALHADORES**



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

### **II.7.5.1 - Justificativa**

O artigo 3º inciso V, da Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a Política Nacional de Educação Ambiental incumbe as empresas a 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.

A importância da dimensão transversal da Educação Ambiental trazida para esta discussão com os trabalhadores, aqui entendida como educação para a geração de novos valores e atitudes humanas, dirigidas à manutenção da vida e conservação do meio ambiente, passa a constituir-se como uma exigência. Associando-se à instalação de uma prática educativa capaz de ampliar-se para além dos espaços propriamente escolares, vai ao encontro da vida presente nas práticas das empresas, nos movimentos organizativos em torno das necessidades de melhoria de qualidade de vida das populações humanas, aliadas à preservação e conservação dos recursos naturais.

Desta forma, em consonância com a legislação pertinente e a Política de Segurança, Meio Ambiente e Saúde da PETROBRAS, o desenvolvimento das atividades para os Projetos Integrados de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural no Pólo Pré-Sal, Bacia de Santos, justifica-se como instrumento para conscientizar os trabalhadores de seu papel ativo na minimização dos impactos potenciais da atividade, estabelecendo uma atitude pró-ativa e responsável em relação ao meio ambiente onde se insere a atividade.

Ressalta-se ainda que pela sua relevância o Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores - PEAT deverá ser implementado nas fases de instalação, operação e desativação do empreendimento, onde os trabalhadores deverão receber informações necessárias ao bom desenvolvimento das interfaces existentes entre as atividades desempenhadas e seus impactos ambientais efetivos e potenciais.

Para atingir este objetivo, deverão ser fornecidos os conteúdos educativos necessários à prática da gestão ambiental e do comportamento institucional, em conformidade com os padrões legais estabelecidos.

### **II.7.5.2 - Objetivos**

#### **II.7.5.2.1 - Objetivo Geral**

Propiciar uma melhoria contínua do Sistema de Gestão Ambiental da atividade de produção de petróleo e gás através da conscientização, sensibilização, informação e capacitação qualificada dos trabalhadores, enfatizando as interferências do empreendimento causadas ao ambiente natural e social, bem como os cuidados necessários à execução da atividade em questão, além de promover uma convivência positiva entre os trabalhadores onde ocorrerá a atividade dos Projetos Integrados de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural no Pólo Pré-Sal, Bacia de Santos.

#### **II.7.5.2.2 - Objetivos Específicos**

Para atender ao objetivo geral foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- Sensibilizar os trabalhadores para a importância da inter-relação com o meio ambiente e da minimização dos riscos ambientais associados à atividade;
- Contribuir no aprimoramento dos conhecimentos sobre as seguintes questões ambientais:
- Caracterização do meio ambiental local (meios físico, biótico e antrópico);
- Impactos decorrentes da atividade e as respectivas medidas mitigadoras a serem adotadas;
- Legislação ambiental que regula a atividade (incluindo a Lei 9605/1998);
- Noções sobre conservação de energia e emissões atmosféricas;

- Gerenciamento de resíduos;
- Procedimentos de contenção de vazamentos e combate a derrames de óleo.
- Contribuir para a implantação e eficiência dos demais projetos ambientais, através do apoio destes grupos às demais ações de conservação ambiental;
- Fomentar uma atitude consciente e pró-ativa quanto aos aspectos ambientais relacionados com a atividade.

### **II.7.5.3 - Metas**

É fato afirmar que o cumprimento e sucesso das metas ambientais dependem diretamente da conscientização e sensibilização da sua força de trabalho, em todos os níveis operacionais das atividades realizadas. Estas diretrizes devem ser sistematicamente divulgadas e reforçadas para que passem de procedimentos a serem seguidos para uma mudança real de atitude visando a melhoria contínua no desenvolvimento das atividades a luz da qualidade ambiental. Nesse sentido, os trabalhadores transformam-se em agentes multiplicadores tanto na manutenção das diretrizes como na sustentabilidade dos planos e nas suas implementações.

O presente PEAT pretende sensibilizar e conscientizar a força de trabalho quanto as questões ambientais e sociais correlacionadas às atividades desenvolvidas, assim como , transmitir conhecimentos e fomentar atitudes ambientalmente corretas aos trabalhadores, e dessa forma atingir a meta principal de capacitar os trabalhadores envolvidos na instalação, operação e desativação dos empreendimentos, a fim de que desenvolvam suas atividades focados nas diretrizes ambientais e sociais abordadas pelo referido projeto.

### **II.7.5.4 - Indicadores de Implementação das Metas**

Em todas as fases (instalação, operação e desativação), serão adotados os seguintes indicadores para avaliação do cumprimento das metas do PEAT:

## **A - Indicadores Quantitativos**

- Número de atividades realizadas;
- Percentagem dos trabalhadores que receberam os conteúdos programáticos previstos neste projeto;
- Percentual de trabalhadores que avaliaram positivamente o PEAT através das respostas do formulário de avaliação (**Anexo II.7.5-1**).

## **B - Indicadores Qualitativos**

- Nível de participação dos trabalhadores nas discussões, verificado a partir das sugestões e/ou questionamentos ocorridos durante a realização das ações educativas.

### **II.7.5.5 - Público-Alvo**

Considera-se como público-alvo a força de trabalho envolvida em todas as fases da atividade incluindo aqueles das empresas contratadas. Portanto, os trabalhadores que atuam em cada fase da atividade (instalação, operação e desativação). Estima-se um total de 600 trabalhadores alocados nas atividades supramencionadas.

### **II.7.5.6 - Metodologia**

As ações previstas serão abordadas através de ferramentas metodológicas diferenciadas e participativas conforme apresentado a seguir. Para o universo deste PEAT propõe-se a utilização dos seguintes processos de intervenções educacionais:

- Palestras;
- Atividade de Integração;
- Atividade de Sensibilização;
- Sessões de Vídeo;

- Estudo de Caso.
  - **Palestras** - buscam disponibilizar ao indivíduo conhecimento no que se refere aos aspectos ambientais, que se inter-relacionam com as atividades desenvolvidas no empreendimento, conscientizando os trabalhadores quanto à temática ambiental. Constituir-se-ão nas primeiras atividades a serem desenvolvidas para que possam ser dirimidas as dúvidas existentes.
  - **Atividade de Integração** – esta atividade visa criar uma convivência social positiva na medida em que promove a interação entre os componentes de cada grupo e intergrupos. Atividade consiste numa dinâmica de grupo na qual os participantes têm a oportunidade de debater aspectos previamente abordados nas palestras promovendo a troca de informações e conhecimento entre todos os envolvidos na atividade e tornando mais efetiva a interação dos indivíduos com todas as etapas da atividade.
  - **Atividade de Sensibilização** – são lançadas questões relacionadas com os tópicos abordados de forma a gerar discussões enriquecedoras entre os participantes. Através de debates pretende se proporcionar reflexão, compartilhamento (troca de informação) e a fixação dos conhecimentos adquiridos nas palestras. O Debate é um instrumento também utilizado e estimulado durante todo o PEAT sendo aplicado em conjunto às metodologias já apresentadas (palestras, atividades de integração e de sensibilização e debates). Esta atividade permite a participação ativa de todos os participantes, possibilita que cada um expresse a sua visão e experiência sobre os diversos temas abordados e funciona como um facilitador da troca de conhecimento e experiências, bem como as vivências de cada setor, seus problemas e possíveis soluções. Assim, a partir da verbalização da vivência de cada participante proporciona o enriquecimento do conhecimento individual de todos os envolvidos e, conseqüentemente a homogeneização do conhecimento do grupo.

- **Sessões de Vídeos** – visam promover, através do uso de vídeos educativos com temas ambientais, a integração entre conhecimento e a experiência de cada indivíduo, proporcionando a cada um, uma nova forma de interpretar sua própria realidade e a dos outros, buscando provocar mudanças de comportamentos e atitudes.
- **Estudo de Caso** – constitui-se numa forma de consubstanciar os conhecimentos adquiridos nas palestras através de um debate orientado, baseado em situações e problemas levantados oriundas de experiências e lições aprendidas, levando o trabalhador ao aprimoramento profissional e biossocial.

De uma forma geral, o Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores, adotado pela PETROBRAS, está estruturado em módulos que deverão ser aplicados por profissionais experientes, com suporte de material audiovisual, promovendo debates, e discussões em grupo, tendo como meta a internalização da responsabilidade ambiental por parte dos trabalhadores.

Considerando as fases que envolvem o empreendimento propõem-se, para tal, ferramentas metodológicas diferenciadas.

#### **II.7.5.6.1 - Fase de Instalação**

A fase de instalação caracteriza-se por ser uma fase de curta duração, na qual ocorrerá ancoragem do FPSO e o lançamento de linhas. Nesta fase a formação desenvolver-se-á por meio de palestras, as quais estarão organizadas por módulos temáticos, com carga horária total de 02 (duas) horas, com a participação de no máximo 30 (trinta) trabalhadores. Este processo de formação ocorrerá para aquelas embarcações que não sejam integrantes dos Projetos Continuados, conduzido pela Petrobras e aprovado pelo IBAMA, por meio dos seguintes ofícios e Pareceres Técnicos:

- Ofício IBAMA/DILIQ/ELPN Nº 614/04, o qual encaminhou o Parecer Técnico ELPN/IBAMA Nº 152/04, de 03/09/04;



- Ofício CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 0380/08 de 30/04/08, possibilitando a operação do Projeto Continuado em outras bacias sedimentares.

O Conteúdo Programático previsto para a fase de instalação encontra-se apresentado no quadro (**Quadro II.7.5-1**) abaixo:

**Quadro II.7.5-1 - Conteúdo Programático da fase de instalação/desativação.**

Palestras		
Módulo	Tema	Duração
Módulo I	Política de SMS da PETROBRAS Política de SMS da Empresa contratada O Empreendimento e o Meio Ambiente	1 hora
Módulo II	Gerenciamento de resíduos Procedimentos de contenção de vazamentos e combate a derrames de óleo Legislação ambiental aplicável Noções sobre conservação de energia e emissões atmosféricas	1 hora

Para os trabalhadores que não dominarem o idioma nacional, as palestras serão ministradas em inglês e, da mesma forma, todo o material didático será traduzido para o inglês.

### **1) Conteúdo Programático**

- Módulo 01 – A Política SMS da PETROBRAS e da Empresa contratada e O Empreendimento e o Meio Ambiente – 1 hora.

A Política Ambiental da PETROBRAS e da Empresa contratada - Apresenta os Princípios e Diretrizes da Política Ambiental da PETROBRAS e da Empresa contratada;

O Empreendimento e o Meio Ambiente - Caracteriza as atividades desenvolvidas na instalação do empreendimento e sua contextualização no meio ambiente (físico, biótico e antrópico), onde se encontra inserido; Descreve os principais impactos ambientais decorrentes das atividades desenvolvidas pelo empreendimento e Informa sobre as medidas mitigadoras necessárias para reduzir tais impactos ambientais e sobre os Projetos Ambientais propostos.

- Módulo 02 - Gerenciamento de Resíduos, Procedimentos de Contenção de Vazamentos e Combate a Derrames de Óleo, Legislação Ambiental Aplicável e Noções sobre Conservação de Energia e Emissões Atmosféricas – 1 hora.

Gerenciamento de Resíduos - Apresenta Noções gerais sobre o gerenciamento de resíduos, sua importância e procedimentos.

Procedimentos de Contenção de Vazamentos e Combate a Derrames de Óleo - Considerações sobre o Plano de Emergência Individual.

Legislação Ambiental Aplicável- O Meio Ambiente e a Constituição; A Política Nacional do Meio Ambiente; O Licenciamento Ambiental e Lei nº 9605/98 – “Lei de Crimes Ambientais”; Prevenção de Poluição por Óleo.

Noções de Conservação de Energia e Emissões Atmosféricas - Conservação e uso Racional de Energia; Redução do Consumo e do desperdício de energia e conhecimento básico sobre emissões atmosféricas.

#### **II.7.5.6.2 - Fase de Operação**

O Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores envolvidos na fase de operação dos FPSOs será realizado em aproximadamente um ano, no qual será aplicada metodologia, conteúdos e carga horária específica.

Para esta fase de operação o fornecimento dos conteúdos educativos demandará uma carga horária total de 07 horas e a disponibilização de material didático com o conteúdo apresentado na palestra. A implementação do projeto na fase de operação poderá ser realizada em módulos em separado ou em um único dia, com a participação de no máximo 30 (trinta) trabalhadores por turma, podendo ser realizado em terra ou na unidade marítima. Para que haja abrangência, o cronograma deve considerar diferentes turmas de embarque e os eventuais novos trabalhadores. O **(Quadro II.7.5-2)** a seguir apresenta o Conteúdo Programático e respectiva carga horária:

**Quadro II.7.5-2 - Conteúdo Programático da fase de operação.**

palestras		
Módulo	Tema	Duração
Módulo I	Política de SMS da PETROBRAS Política de SMS da Empresa contratada O Empreendimento e o Meio Ambiente	2:30 horas
Módulo II	Gerenciamento de resíduos Procedimentos de contenção de vazamentos e combate a derrames de óleo Planos de Emergência	2 horas
Módulo III	Noções sobre legislação Ambiental Noções de Conservação de Energia e emissões atmosféricas	1 hora
Módulo IV	Atividade de Integração e Sensibilização	1:30 horas

Para aqueles que não dominarem o idioma nacional, as palestras serão ministradas em inglês e, da mesma forma, todo o material didático será traduzido para o inglês.

**1) Conteúdo Programático**

- Módulo 01 – A Política de SMS da PETROBRAS e da Empresa contratada e O Empreendimento e o Meio Ambiente – 2:30 horas:

A Política de SMS da PETROBRAS e da Empresa contratada - Apresenta os Princípios e Diretrizes da Política Ambiental da PETROBRAS e da Empresa contratada.

O Empreendimento e o Meio Ambiente - Apresenta uma descrição das atividades desenvolvidas pelo empreendimento e sua contextualização no meio ambiente (físico, biótico e antrópico), onde se encontra inserido; Descreve os impactos ambientais decorrentes das atividades desenvolvidas pelo empreendimento e Informa sobre as medidas mitigadoras necessárias para reduzir os impactos ambientais identificados e os Projetos Ambientais propostos.

- Módulo 02 - Gerenciamento de Resíduos, Procedimentos de Contenção de Vazamentos e Combate a Derrames de Óleo e Planos de Emergência – 2 horas:

Gerenciamento de Resíduos - Apresenta noções gerais sobre o gerenciamento de resíduos, sua importância e procedimentos; Sistema de Gerenciamento de Resíduos da PETROBRAS.

Procedimentos de Contenção de Vazamentos e Combate a Derrames de Óleo - Apresenta os aspectos conceituais e Considerações sobre Emergências Ambientais.

Planos de Emergência - Planos de Contingências Local e Setorial e Plano de Emergência Individual.

- Módulo 03 - Noções sobre Legislação Ambiental, Noções de Conservação de Energia e Emissões Atmosféricas – 1 hora:

Noções sobre Legislação Ambiental - O Meio Ambiente e a Constituição. A Política Nacional do Meio Ambiente; O Licenciamento Ambiental; Lei nº 9605/98 – “Lei de Crimes Ambientais”; MARPOL – Prevenção de Poluição por Óleo.

Noções de Conservação de Energia e Emissões Atmosféricas - Conservação e uso Racional de Energia; Redução do Consumo e do desperdício de energia e conhecimento básico sobre emissões atmosféricas

- Módulo 04 - Atividade de Integração e Sensibilização – 1:30 hora:

Desenvolvimento de atividades lúdicas e/ou uma dinâmica de grupo envolvendo os participantes a fim de promover uma maior reflexão e conscientização e sensibilização a respeito da responsabilidade ambiental de cada pessoa envolvida na atividade.

As atividades desenvolvidas terão como principal objetivo criar uma convivência social positiva por meio de atividades integradoras e de intercâmbio. Nas atividades deve-se estimular a discussão conjunta sobre as rotinas do cotidiano, mudança de valores e atitudes e melhorias das ações educativas.

## **2) Formação Continuada**

Para atender aos eventuais novos trabalhadores, serão realizadas periodicamente turmas extras. Estas turmas serão trabalhadas com a mesma metodologia e o mesmo conteúdo programático da fase de operação, conforme **Quadro II.7.5-2**.

Como forma de continuidade do processo de aprendizagem optou-se, pela disponibilização do material didático apresentado nos módulos do PEAT, para consulta, de forma permanente na unidade marítima. Além deste material de consulta, também está prevista a disponibilização de uma cópia atualizada do Projeto de Controle da Poluição - PCP, tendo em vista a relevância do Gerenciamento de Resíduos a bordo e o papel fundamental dos trabalhadores, que atuam como atores diretos para o sucesso no controle da poluição.

No processo de Formação Continuada também estão previstas as sistemáticas para o reforço e atualização das atividades aplicadas aos trabalhadores que já passaram por treinamento, como:

- Sessões de Vídeo;
- Estudo Caso.

### As Sessões de Vídeos

O objetivo deste método de aprendizagem é promover, através do uso de vídeos educativos com temas ambientais, a integração entre conhecimento e a experiência de cada indivíduo, proporcionando a cada um, uma nova forma de interpretar sua própria realidade e a dos outros, buscando provocar mudanças de comportamentos e atitudes.

As sessões de vídeo terão uma carga horária aproximada de 01 (uma) hora e ocorrerão 02 (duas) vezes ao ano, após o 1º ano de atividade de operação.

### Estudo de Caso

Busca solidificar os conhecimentos adquiridos pelo indivíduo por meio de palestras e debates orientados, baseado em situações e problemas levantados oriundas de experiências e lições aprendidas, levando o trabalhador ao aprimoramento profissional e biossocial.

O Estudo de Caso terá carga horária aproximada de 01 hora e sua periodicidade será de 02 (duas) vezes ao ano, após o 1º ano de atividade de operação.

#### **II.7.5.6.3 - Fase de Desativação**

Por apresentar similaridade com as atividades a serem realizadas na fase de instalação, os trabalhadores envolvidos na fase de desativação serão trabalhados com a mesma metodologia e o mesmo conteúdo e carga horária do programa descrito no **Quadro II.7.5-1**.

#### **II.7.5.6.4 - Etapas da Implementação do PEAT**

O Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores deverá ser executado em consonância com o cronograma físico apresentado na **Tabela II.7.5.11-1** :

#### **Registros das Atividades**

Em cada atividade desenvolvida, deverá ser registrado em formulário próprio os tópicos ministrados e a carga horária destinada a cada tópico, além de relatório descrevendo a percepção do capacitador sobre o nível de participação do público-alvo nestas atividades no âmbito do PEAT. As evidências objetivas serão registradas através de lista de presença com assinatura dos trabalhadores, registro individual avaliativo do processo por parte de cada trabalhador, quando couber, pois entende-se que o preenchimento do mesmo é opcional e registro fotográfico das atividades.

Cabe mencionar que no referido relatório, também, deverão ser incorporadas as reflexões trazidas pelo capacitador sobre as atividades educacionais realizadas e o processo de aprendizagem.

#### ***II.7.5.7 - Acompanhamento e Avaliação***

O acompanhamento e a avaliação do Projeto serão realizados durante todo o período de sua implementação e terão como base as metas a serem atingidas e os indicadores apresentados. Para acompanhamento, serão elaborados relatórios semestrais a serem encaminhados ao órgão licenciador para análise.

#### ***II.7.5.8 - Resultados Esperados***

São esperados os seguintes resultados: (i) implementação de todas as atividades previstas no PEAT; (ii) conscientização e sensibilização de todos os trabalhadores envolvidos com a atividade, em suas diversas fases, quanto às questões ambientais proporcionando condições para que realizem suas atividades de modo qualificado ambientalmente; (iii) que os tópicos selecionados dêem subsídios para os trabalhadores entenderem melhor as características do empreendimento em que estão envolvidos e o contexto ambiental em que estão inseridos. Desta forma poderão tomar atitudes mais críticas e conscientes, colaborando para resultados positivos e possibilitando atingir ao objetivo deste projeto.

As estratégias previstas e os recursos a serem utilizados, assim como o material didático específico e o desenvolvimento de atividades lúdicas possibilitarão melhor internalização dos temas abordados por parte dos trabalhadores.

#### ***II.7.5.9 - Inter-relação com outros Projetos***

O PEAT possui inter-relação com o Projeto de Controle da Poluição e o Plano de Emergência Individual, na medida em que aborda temas sobre gerenciamento

de resíduos sólidos, emissões atmosféricas e efluentes líquidos, bem como procedimentos em caso de emergências ambientais a bordo, como derrames de óleo.

Outras ações educativas implementadas pela Petrobras servem como fonte de referência, instrumento de abordagens de conceitos e intercâmbio de ações, a exemplo do Programa de Educação Ambiental e do Projeto de Comunicação Social.

As características interdisciplinares deste projeto fazem com que ele se complemente e faça referência a outras ações de capacitação realizadas nas unidades marítimas.

#### **II.7.5.10 - Atendimento a Requisitos Legais e/ ou outros Requisitos**

<b>Constituição 1988</b>	<b>Art. 225, parágrafo 1º.</b>
Lei 7.804/90	Compete ao IBAMA o licenciamento de atividades com significativo impacto ambiental de âmbito nacional ou regional.
Resolução CONAMA nº 237/97	Estabelece os procedimentos e critérios utilizados no Licenciamento como um instrumento de gestão ambiental.
Lei nº 9795, de 27.04.1999	Política Nacional de Educação Ambiental.
Lei nº 9605/98	Lei de Crimes Ambientais.
Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA 025/09	Estudo de Impacto Ambiental e Respectivo Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA para os Projetos Integrados de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural no Pólo Pré-Sal, Bacia de Santos.

#### **II.7.5.11 - Cronograma Físico**

O Projeto iniciará a partir do início das atividades de instalação do empreendimento, sendo apresentado a seguir o cronograma físico para os dois anos previstos para o empreendimento (**Tabela II.7.5-1**).



**Tabela II.7.5-1 - Cronograma Físico do Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores envolvidos para os Projetos Integrados de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural no Pólo Pré-Sal, Bacia de Santos**

Etapas	Meses																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
<b>Primeira Etapa – Fase de Instalação</b>																									
1 - Planejamento do PEAT																									
2 - Implementação das atividades do PEAT																									
3 - Organização e Planejamento do PEAT para fase de operação																									
<b>Segunda Etapa – Fase de Operação</b>																									
1 - Implementação das atividades para a Fase de operação do empreendimento																									
<b>Terceira Etapa – Formação Continuada</b>																									
1 - Implementação das atividades da Formação Continuada																									

Obs: O mês 1 corresponde ao mês de início das atividades de instalação.

### **II.7.5.12 - Responsabilidade Institucional pela Implementação do Projeto**

A instituição responsável pela implementação do projeto é a PETROBRAS/ Unidade de Operações de Exploração e Produção da Bacia de Santos – UO-BS.

Endereço: Rua Benedito Pinheiro, 35/59 - 1º andar. Santos – SP – CEP 11.013-320.

Telefones: (13) 3249-2772. Fax: (13) 3249-2735.

### **II.7.5.13 - Responsável Técnico**

<b>Nome</b>	Ana Lucia Bueno Freire
<b>Profissão – Registro Profissional</b>	Ciências Físicas e Biológicas – Formação Pedagógica - LP9800269/DEMEC/RJ
<b>Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental</b>	58328 (item II.14)

### **II.7.5.14 - Referências Bibliográficas e Citações**

BACKER, Paul de, **Gestão Ambiental: A Administração Verde**. Ed. Qualitymark. Rio de Janeiro, 2002.

BOFF, Leonardo – **Saber Cuidar, Ética do Humano – Compaixão Pela Terra**, 5ª Edição

BRASIL. Lei nº 9.394/96. **Dispõe sobre as Diretrizes e Base da Educação**. Diário Oficial, Brasília, 1996.

**BRASIL. Lei nº 9.795/99**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial, Brasília, 28 abril 1999**.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação Ambiental, Princípios e práticas**. 6. ed. Ed. Gaia, São Paulo, 2000.

---

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo, LAYRARGUES, Philippe Pomier & CASTRO, Ronaldo Souza de, (organizadores). **EDUCAÇÃO AMBIENTAL: repensando o espaço da cidadania**. Editora Cortez. São Paulo, 2002.

QUINTAS, José Silva. GOMES, Patrício Melo. UEMA, Elisabeth Eriko. **Pensando e Praticando a Educação no Processo de Gestão Ambiental**. MMA, IBAMA, Brasília, 2005.



## ***ANEXO II.7.5-1 - FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DO PEAT***



## FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DO PEAT

Gostaríamos de melhorar o Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores, portanto nós agradecemos se você puder nos dar sua opinião para os seguintes temas:

Nome (opcional): \_\_\_\_\_

Empresa: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_

Nacionalidade: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_

1 Péssimo       2 ruim       3 regular       4 bom       5 excelente

1.	Como você avalia o conteúdo abordado?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
2.	Como você avalia a metodologia utilizada pelos instrutores?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
3.	Como você avalia o nível de conhecimento dos instrutores?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
4.	Como você avalia a forma de comunicação dos instrutores?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
5.	Como você avalia a oportunidade de esclarecer dúvidas?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
6.	Como você avalia o material didático utilizado? (material didático = apostilas, apresentações, recursos audiovisuais)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
7.	Como você avalia a qualidade dos debates?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
8.	Como você avalia as dinâmicas realizadas?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
9.	Qual a sua avaliação da carga horária do PEAT?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
10.	Como você avalia o espaço físico e as instalações?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

11. Você ainda possui dúvidas? Quais?

---

---

---

---

12. Na sua opinião, o que pode ser melhorado no conteúdo ou na metodologia?

---

---

---

---

---

---

13. Algum outro comentário ou sugestão?

---

---

---

---

---

---



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



## **II.7.6 - Projeto de Desativação**

### **II.7.6.1 - Justificativa**

Os Projetos Integrados de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural apresentados neste estudo, contemplam atividades de 15 (quinze) Testes de Longa Duração (TLDs), 2 (dois) Pilotos da Produção e Desenvolvimento da Produção, a serem desenvolvidos nos Blocos BM-S-8, BM-S-9, BM-S-10, BM-S-11, BM-S-21 e BM-S-24, localizados no Pólo Pré-Sal, Bacia de Santos.

Em função do grande grupo de projetos apresentados neste estudo, este item será elaborado individualmente por tipo de projeto e será apresentado posteriormente para a solicitação das licenças de instalação individuais, de forma a contemplar as recomendações presentes no TR N° 025/09, e também em conformidade com a Resolução ANP N° 27/2006, que aprova o Regulamento Técnico que define os procedimentos a serem adotados na Desativação de Instalações, e com a Portaria da ANP N° 25/2002, que aprova o Regulamento que trata do abandono de poços perfurados com vistas à exploração ou produção de petróleo e/ou gás.



## **II.7.7 - PROGRAMA DE SEGURANÇA, MEIO AMBIENTE E SAÚDE – SMS DO TRABALHADOR**



## **II.7.7 - Programa de Segurança, Meio Ambiente e Saúde – SMS do Trabalhador**

A PETROBRAS busca integrar Segurança, Meio Ambiente e Saúde – SMS, consolidando os princípios relacionados a este tema aos processos de planejamento e gestão da Companhia.

Para tal, a Companhia conta com uma equipe multidisciplinar, responsável por avaliar os aspectos de todas as atividades desenvolvidas, buscando identificar oportunidades de melhoria e atendimento à legislação aplicável e aos seus procedimentos.

As operações da empresa são executadas de acordo com procedimentos estabelecidos, utilizando instalações e equipamentos adequados, inspecionados e em condições de assegurar o atendimento às exigências de segurança, meio ambiente e saúde.

Nesse contexto, são implementados programas de segurança e saúde visando identificar, avaliar e gerenciar os riscos inerentes às atividades da empresa, de modo a evitar a ocorrência de acidentes, assegurar a minimização de seus efeitos e buscar a melhoria contínua do seu desempenho em segurança, meio ambiente e saúde.

### **II.7.7.1 - Objetivo Geral**

O principal objetivo do Programa de Segurança, Meio Ambiente e Saúde – SMS do Trabalhador é proporcionar a prevenção de acidentes e doenças ocupacionais, através da eliminação ou minimização dos riscos, visando à preservação da saúde e integridade física dos trabalhadores envolvidos em todas as fases do empreendimento.

### **II.7.7.2 - Objetivos Específicos**

- Identificar e caracterizar antecipadamente os riscos;
- Avaliar os agentes detectados e passíveis de provocar danos à saúde ou integridade física do trabalhador;
- Estabelecer controle efetivo dos meios aplicados na prevenção de acidentes ou doenças, monitorando e verificando as alterações ou situações dos agentes (físicos, químicos e biológicos) ou novas situações que se apresentem no ambiente de trabalho e, que de alguma forma, estejam ou possam vir a provocar danos à saúde e à integridade física dos trabalhadores;
- Registrar e divulgar apropriadamente os dados e as informações levantadas, conscientizando os empregados sobre os riscos a que estão submetidos e suas respectivas medidas de controle.
- Realizar campanhas de divulgação dos prazos para realização dos exames médicos periódicos.

### **II.7.7.3 - Metas**

As metas deste Programa visam manter os ambientes de trabalho dentro das condições adequadas ao desenvolvimento das atividades laborais favorecendo a prevenção de acidentes do trabalho ou doenças ocupacionais decorrentes da exposição a agentes ambientais.

#### **1) Indicadores de Implementação das Metas**

Os indicadores utilizados para o acompanhamento das metas, a partir da entrada em operação das unidades marítimas, são as mesmas já estabelecidas nos Programas de Segurança, Meio Ambiente e Saúde – SMS da Companhia.



SEGURANÇA				
Indicador	Identidade do Indicador	Meta	Acompanhamento	Consolidação dos Resultados
Percentual de atendimento de metas do Plano de Ação do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA	(metas cumpridas/metas planejadas) x100	100% das ações planejadas para o ano analisado	mensal	anual
Limite máximo admissível para a Taxa de Frequência de Acidentes com Afastamento -TFCA	n.º de acidentes com afastamento/milhão de hh de exposição	Será estabelecida a partir da entrada da unidade em operação e estará de acordo com as metas estratégicas definidas pela Petrobras.	mensal	anual
Percentual de Produtos com Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos - FISPQ disponível na Unidade	(n.º de produtos com FISPQ disponível/ n.º total de produtos)x 100	100%	mensal	anual
SAÚDE				
Indicador	Identidade Do Indicador	Meta	Acompanhamento	Consolidação Dos Resultados
Percentual de ASOs válidos	Número de ASOs com prazo de validade ≤ 365 dias, no período considerado, dividido pelo efetivo ativo na data da medição, multiplicado por 100.	100%	mensal	anual
Limite máximo admissível para a Taxa de Incidência de Doença Ocupacional-TIDO	Número de casos novos de doença ocupacional no período dividido pelo número de empregados no meio do período, multiplicado por 1000.	1,5	mensal	anual

#### II.7.7.4 - Público-alvo

O público alvo do programa é composto pelos trabalhadores vinculados ao empreendimento nas fase operação.

#### II.7.7.5 - Metodologia

O desenvolvimento e a execução do Programa de Segurança, Meio Ambiente e Saúde do Trabalhador será baseado no Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA e no Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional – PCMSO, acompanhados pelos respectivos planos de ação.

O PPRA é considerado como parte integrante do conjunto mais amplo das iniciativas do empreendimento no campo da preservação da saúde e da

integridade física dos trabalhadores, através da integração com o PCMSO, e deverá conter, no mínimo, a seguinte estrutura:

Planejamento anual com estabelecimento de metas, prioridades e cronograma;

estratégia e metodologia de ação; forma de registro, manutenção e divulgação dos dados; periodicidade e forma de avaliação do desenvolvimento do PPRA.

O inventário de riscos à saúde identificados no PPRA subsidia a elaboração do PCMSO, em particular na definição dos exames complementares necessários, condutas a serem adotadas e a emissão do Atestado de Saúde Ocupacional - ASO.

Os dados dos relatórios do PCMSO proporcionam informação, realimentam o processo de avaliação de riscos e favorecem a avaliação da eficácia das medidas de controle implantadas, através da definição de indicadores de desempenho reativos relacionados ao registro de doenças ocupacionais.

## **2) Metodologia para o Alcance das Metas Relacionadas à Segurança**

a) Percentual de atendimento de metas do Plano de Ação do PPRA:

- Promover o aperfeiçoamento constante da Equipe de SMS da Unidade, com treinamentos e cursos relacionados à Higiene Ocupacional;
- Realizar reuniões periódicas para análise do andamento das ações constantes no Plano;
- Garantir a utilização de profissional qualificado para a coordenação das ações;
- Divulgar através de palestras, cartazes e outros meios de comunicação os riscos identificados no ambiente de trabalho;

- Quando não for possível o controle do risco na fonte, garantir a correta especificação e distribuição na forma gratuita dos EPI's – Equipamentos de Proteção Individual.
- b) Limite máximo admissível para a Taxa de Frequência de Acidentes com afastamento:
- Divulgar através de palestras, cartazes e outros meios de comunicação os riscos identificados no ambiente de trabalho;
  - Quando não for possível o controle do risco na fonte, garantir a correta especificação e distribuição na forma gratuita dos EPI's – Equipamentos de Proteção Individual;
  - Monitorar a Implantação do Plano de Perenização das 15- Diretrizes de SMS da Petrobrás;
  - Aplicar os requisitos do PG-2EG-00047 MS- Manual de Segurança do E&P durante o desenvolvimento das atividades operacionais.
- c) Percentual de Produtos com FISPQ disponível na Unidade:
- Garantir que os produtos químicos manipulados na unidade contenham FISPQ- Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos e que os trabalhadores sejam informados sobre o seu conteúdo;

### ***3) Solicitar a Entrega das FISPQ aos Fabricantes***

#### *Metodologia para o alcance das metas relacionadas à Saúde*

- a) Percentual de ASOs válidos:
- Incentivar a realização no tempo previsto dos Exames considerados (Admissional, Periódico, Mudança de Função, Retorno ao Trabalho e Demissional), através de campanhas de conscientização e abordagem direta dos trabalhadores pelos gerentes imediatos.

**b) Taxa de Incidência de Doença Ocupacional (TIDO):**

- Garantir a realização das avaliações ambientais dos riscos físicos, químicos e biológicos presentes nos ambientes de trabalho e previstas no Plano de Ação;
- Comunicar ao trabalhador os riscos ambientais existentes em seu local de trabalho e as medidas preventivas para o seu controle;
- Realizar reuniões periódicas para análise do andamento das ações constantes no Plano;
- Garantir a utilização de profissional qualificado para a coordenação das ações;
- Implementar mecanismos que preservem a saúde da força de trabalho, buscando assegurar-lhe, sempre que necessário, diagnóstico precoce, atendimento imediato, interrupção de exposição, limitação de dano e reabilitação.

**II.7.7.6 - Acompanhamento e Avaliação**

A Petrobras através da gerência de SMS- Segurança, Meio Ambiente e Saúde da UO-BS, realizará auditorias periódicas de SMS para a verificação do grau de atendimento do referido programa e acompanhamento dos indicadores propostos.

**II.7.7.7 - Resultados Esperados**

Tornar viável o cumprimento dos objetivos propostos neste Programa, com o alcance das metas estabelecidas para os indicadores propostos, contribuindo para a preservação da saúde e integridade dos trabalhadores frente aos riscos ambientais identificados nos ambientes de trabalho do empreendimento.

### **II.7.7.8 - Inter-relação com outros Projetos**

Haverá inter-relação direta com outros projetos na área do pré-sal aprimorando os resultados das tecnologias aplicadas neste programa e replicando-as para futuros projetos que contenham características similares ao deste estudo, corroborando para a utilização dessas tecnologias no processo de conhecimento “lições aprendidas”. O programa de SMS está fortemente alinhado com a missão da Petrobras que é de “atuar de forma segura e rentável, com responsabilidade social e ambiental, nos mercados nacional e internacional, fornecendo produtos e serviços adequados às necessidades dos clientes e contribuindo para o desenvolvimento dos países onde atua”.

### **II.7.7.9 - Atendimento à Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos**

- Portaria 3214/78-Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE;
- Política de Segurança, Meio Ambiente e Saúde da Petrobras;
- PP-0V3-00007 – Procedimento para implementação do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA;
- Norma Petrobras- N-2691 – Exames Médicos Ocupacionais.

### Cronograma da Implementação do Programa de SMS

ETAPAS		Pré-Operação	Operação (mês)														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.	Elaboração do PPRA		■	■													
1.1	Elaboração do documento base PPRA	■	■														
1.2	Elaborar as APR-HOs para os GHEs							■	■	■	■	■	■	■			
2.	Elaboração do PCMSO																
2.1	Elaboração do Documento Base		■														
2.2	Exames Periódicos (ASO)									■							
2.3	Exames Complementares												■				
3.	3.Treinamentos																
3.1	Proteção Auditiva									■	■						
3.2	Gerenciamento de Produtos Químicos			■													
3.3	Proteção cutânea de mãos e braços				■												
3.4	Proteção respiratória										■	■					
3.5	Aplicação do Manual de Segurança		■	■													
4.	Auditorias Externas																■

### **II.7.7.10 - Responsabilidade Institucional pela Implementação do Projeto**

A instituição responsável pela implementação do Programa de Segurança, Meio Ambiente e Saúde- SMS do Trabalhador é a PETROBRAS/ Unidade de Operações de Exploração e Produção da Bacia de Santos - UO-BS, através da suas Gerências UO-BS/SMS e UO-BS/SEG, conforme se segue:

Unidade da Petrobras	UO-BS
Nome	José Luis Costa da Silva
Profissão-Registro Profissional	
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	1546546 (item II.14)

Unidade da Petrobras	UO-BS
Nome	Altair Gonzaga de Souza
Profissão-Registro Profissional	
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	5010814 (item II.14)

### **II.7.7.11 - Responsáveis Técnicos**

Unidade da Petrobras	UO-BS
Nome	José Guilherme Rodrigues Ribeiro de Bastos
Profissão-Registro Profissional	
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	2122570 (item II.14)

Unidade da Petrobras	UO-BS
Nome	Maria de Fátima Mendes Silva de Andrade
Profissão-Registro Profissional	
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	5004536 (item II.14)

Unidade da Petrobras	UO-BS
Nome	Tânia Dias da Silva
Profissão-Registro Profissional	
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	5012610 (item II.14)

### **II.7.7.12 - Referências Bibliográficas e Citações**

**American Petroleum Institute – API;**

**IMO, OCIMF Guidelines and Recommendations;**

Internacional Safety Guide for Oil Tankers & Terminal – ISGOTT; Rules and Regulations of the Classification Society;

**American Welding Society – AWS.**

GTD - General Technical Description ou Filosofia de Segurança da Petrobras