

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

### **A) Considerações Gerais**

A Atividade do Piloto do Sistema de Produção e Escoamento de Óleo e Gás da Área de Tupi, Bloco BM-S-11, Bacia de Santos, a ser realizada pela PETROBRAS, apresenta impactos ambientais inerentes à atividade, traduzidos pelo descarte de efluentes e de resíduos orgânicos, a ancoragem/remoção do FPSO e de suas instalações submarinas, lançamento de duto, bem como aqueles relacionados a eventos acidentais como derrames de óleo e diesel, a partir dos quais foram definidas medidas mitigadoras propostas neste capítulo.

A adoção das medidas de ações de controle ambiental e de segurança é realizada principalmente através de Projetos Ambientais, que fazem parte das exigências do CGPEG/DILIC/IBAMA para o licenciamento da atividade do Piloto do Sistema de Produção e Escoamento de Óleo e Gás da Área de Tupi.

No contexto do desenvolvimento da atividade do Piloto de Tupi, 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 Cidade de Angra dos Reis.

- Projeto de Monitoramento Ambiental (PMA): este projeto tem como objetivo avaliar as variáveis meteo-oceanográficas, as características do sedimento, a qualidade da água, a fauna bentônica e a produtividade primária na região de implantação na Área do Piloto do Sistema de Produção e Escoamento de Óleo e Gás na Área de Tupi.
- Projeto de Controle da Poluição (PCP): este projeto pretende minimizar os impactos gerados pelos efluentes líquidos e resíduos do FPSO, 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 do FPSO, quanto das embarcações, frente ao potencial poluidor da atividade;
- Projeto de Desativação: este projeto tem como objetivo garantir a desmobilização do FPSO e o abandono 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 do Piloto do Sistema de Produção e Escoamento de Óleo e Gás da Área de Tupi, Bacia de Santos.

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 015/08 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

### Impactos Reais

#### • **Aspecto: Ancoragem do FPSO e implantação de instalações submarinas – Fase de Instalação**

##### **Remobilização do sedimento**

Medida Mitigadora: Como medida mitigadora **preventiva** a esse impacto, serão realizados levantamentos batimétricos e de imagem de fundo com caracterização da superfície do assoalho submarino, buscando-se minimizar os possíveis impactos sobre esse compartimento. Embora essa medida seja considerada de **baixa** eficiência, esse impacto apresenta uma pequena importância e ocorrerá apenas na área por onde passarão as linhas, sendo absorvido pelo ambiente.

Outra medida mitigadora prevista para este impacto é a implementação do Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores

##### **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.

No caso do FPSO a ser utilizado no Piloto do Sistema de Produção e Escoamento de Óleo e Gás da Área de Tupi, ao término de sua construção, este passará por um jateamento do casco em dique seco, e virá navegando diretamente para o local da atividade, diminuindo dessa forma as chances da ocorrência de organismos incrustados no casco.

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, através de suas atividades. Quanto à eficiência esta medida é classificada como **alta**.

• **Aspecto: Descarte de Efluentes Orgânicos e Resíduos Alimentares – Fase de Instalação e Produção**

***Alteração da Qualidade da Água***

Medida Mitigadora: Com o objetivo de minimizar este impacto que deverá ocorrer tanto na fase de instalação como operação do Piloto de Tupi, deverá ser adotada como medida **preventiva** à utilização dos sistemas de tratamento de efluentes no FPSO, conforme apresentado no item **II.2.4** deste estudo. O FPSO também é equipado 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 Nº 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 Nº. 04/08.

A implementação tanto do Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores quanto do Projeto de Monitoramento Ambiental são previstas como medidas mitigadoras.

As medidas supramencionadas apresentam uma **alta** eficácia.

***Alteração da Comunidade Pelágica – Fase de Instalação e Produção***

Medida Mitigadora: Com o objetivo de minimizar este impacto, que ocorrerá na fase de operação do Piloto de Tupi, 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 no FPSO, 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**.

A implementação tanto do Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores quanto do Projeto de Monitoramento Ambiental são previstas como medidas mitigadoras.

- **Aspecto: Descarte do fluido do teste hidrostático – Fase de Instalação**

***Alteração da qualidade da água e nas comunidades planctônicas***

Medida Mitigadora: O fluido utilizado no teste hidrostático não possui biocida, é composto apenas por água do mar e corante fluoresceína (Fluorene R2), que é um corante com base orgânica, biodegradável e não tóxico.

Esta é uma medida **mitigadora**, de **alta** eficácia.

- **Aspecto: Descarte de água produzida – Fase de Produção**

***Alteração da qualidade da água e nas comunidades planctônicas***

Medida Mitigadora: Toda água produzida na planta de processo será encaminhada para tratamento e somente serão descartados no mar depois de atendidas às especificações mínimas estabelecidas pela legislação vigente (Resoluções CONAMA Nº. 357/05 e Nº. 392/07). A água oleosa passará por um processo de separação centrífuga nos hidrociclones e em seguida será resfriada. Os efluentes do sistema de tratamento de água produzida serão monitorados antes de serem descartados, garantindo assim, uma concentração máxima de 29 ppm de óleos e graxas e a temperatura abaixo de 40°C, conforme determinado pela Resolução CONAMA Nº 392/07.

Tais medidas são **preventivas** e estão previstas no Projeto de Controle de Poluição. Outras medidas que devem ser aplicadas é a implementação do Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores e o Projeto de Monitoramento Ambiental. A eficácia dessas medidas é considerada **alta**.

- **Aspecto: Emissões Atmosféricas – Fase de Instalação e Produção**

***Alteração da qualidade do ar***

Medida Mitigadora: Com o objetivo de minimizar este impacto, deverá ser seguida como medida **preventiva** durante a atividade, o controle da emissões através do Projeto de controle da poluição. Ainda como forma de minimizar as emissões de gás, este será utilizado para geração de energia para o FPSO, e utilizado como *gas lift*. Deverá ser realizada uma manutenção e operação adequada do *flare* e demais equipamentos com potencial para geração de emissões atmosféricas.

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 do FPSO: 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 emissora, 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>. 04/08 outra ação é a implementação do Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores.

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

- **Aspecto: Geração de Ruídos e Luminosidade – Fase de Produção**

***Interferência sonora e luminosa nas comunidades nectônicas***

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

Outra medida mitigadora prevista para este impacto é a implementação do Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores

A eficácia destas medidas é considerada **baixa**.

- **Aspecto: Dispersão de efluentes da unidade de dessulfatação – Fase de Produção**

***Alteração da qualidade da água e nas comunidades planctônicas***

Medida Mitigadora: O descarte de efluente da unidade de remoção de sulfatos ocorrerá diariamente, serão adotados como medidas **preventivas** a implementação do Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores e o Projeto de Monitoramento Ambiental. A eficácia dessas medidas é considerada **baixa**.

- **Aspecto: Remoção do FPSO - Desativação**

***Remobilização do sedimento***

***Alteração na comunidade bentônica***

***Alteração na comunidade nectônica***

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**.

- **Aspecto: Demanda de Aquisição de Insumos e Serviços – Fase de Instalação e Produção**

***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 operação do Piloto de Tupi, a eficácia desta medida é considerada **média**.

### ***Pressão Sobre o Tráfego Marítimo e Aéreo.***

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 número 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**.

### **Impactos Potenciais**

- ***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) do 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 o Plano de Emergência Individual do FPSO. 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**.