

# **EIA/RIMA para a Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos - Etapa 1**

**EIA - Estudo de Impacto Ambiental**

**Volume 00**

**Revisão 01**

**Nov/2011**



**E&P**







---

## **ÍNDICE GERAL**

II.7 - MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS .....	1/12
---	------



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





## II.7 - MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS

### A - Considerações Gerais

A Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos é composta por 12 Testes de Longa Duração (TLDs), dois Pilotos e um Desenvolvimento de Produção a serem realizados 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 (BM-S-9), Parati (BM-S-10), Tupi e Iara (BM-S-11) e Júpiter (BM-S-24) na Área do Polo Pré-Sal, Bacia de Santos

No contexto do desenvolvimento das atividades, foram elaborados os seguintes Projetos Ambientais, além do Plano de Emergência para Vazamento de Óleo na Área Geográfica Bacia de Santos (PEVO-BS) e os Planos de Emergência Individual para os FPSOs BW Cidade de São Vicente, *Dynamic Producer* e o FPSO Genérico (cujas características baseiam-se no FPSO Cidade de Angra dos Reis, atualmente em operação no Piloto de Tupi):

- II.7.1 - 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 (BM-S-9), Parati (BM-S-10), Tupi e Iara (BM-S-11) e Júpiter (BM-S-24), no Polo Pré-Sal, Bacia de Santos.

- II.7.2 - Projeto de Controle da Poluição (PCP): este projeto pretende minimizar os impactos gerados pelos efluentes líquidos e resíduos dos FPSOs e embarcações de apoio;
- II.7.3 - 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;
- II.7.4 - Projeto de Educação Ambiental (PEA): este projeto pretende viabilizar, de forma continuada, a participação qualificada dos grupos sociais na gestão ambiental;
- II.7.5 - 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;
- II.7.6 - 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;
- II.7.7 - Programa de Segurança, Meio Ambiente e Saúde - SMS do Trabalhador: este programa tem como objetivo 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.

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 025/09 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***

### ***B.1 - Impactos Reais***

#### ***1) Aspecto: Ancoragem dos FPSOs e Instalação dos Sistemas Submarinos***

##### ***Alteração da Biota Marinha por Introdução de Espécies Exóticas***

Medida Mitigadora: Como medida mitigadora **preventiva** a este impacto, pode ser citada a adoção das normas da IMO referentes à 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. Assim, ao término dessas atividades, as unidades não deixarão as águas jurisdicionais brasileiras, mitigando o risco de introdução de espécies exóticas através dessas unidades.

Os FPSOs Cidade de São Paulo, Cidade de Parati e Cidade de Mangaratiba, que atuarão nos Pilotos e DP, deverão passar por todos os procedimentos a fim de garantir o total sucesso na não disseminação de espécies exóticas. Dentre estes procedimentos, destaca-se o jateamento dos cascos em dique seco, e navegação direta do estaleiro para as locações das atividades, reduzindo, 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, por meio de suas atividades.

A partir dos procedimentos que serão realizados, acredita-se que a probabilidade de introdução bem sucedida de espécies exóticas é praticamente nula e, com isso, a eficiência esta medida é classificada como **alta**.

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

### *Alteração da Qualidade da Água e Alteração das Comunidades Planctônicas e Nectônicas*

Medida Mitigadora: Com o objetivo de minimizar este impacto, que deverá ocorrer tanto na fase de instalação, como de operação dos TLDs, Pilotos e DP, deverá ser adotada como medida **preventiva** a 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 e a uma distância superior a 12 milhas náuticas da costa.

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 DBO<sub>5</sub> a 20 °C). Estes sistemas são ferramentas elaboradas para controlar continuamente os efluentes sanitários e restos alimentares gerados.

Deverá ser implementado o Projeto de Controle de Poluição (PCP), com as diretrizes previstas para apresentação do PCP, conforme orientações da Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA nº 01/11.

Além disso, a implementação do PEAT é relevante para conscientizar o pessoal envolvido sobre os impactos ambientais, e esclarecer a importância do uso correto dos equipamentos supracitados.

Tendo em vista as ações descritas, estas medidas apresentam uma **alta e média** eficácia, respectivamente.

### ***3) Aspecto: Trânsito de Embarcações de Apoio***

#### ***Colisão com Organismos do Nécton e Interferência com Atividades Pesqueiras***

Medida Mitigadora: Com o objetivo de minimizar este impacto, que deverá ocorrer nas fases de instalação, operação e desativação da atividade, deverá ser adotada como medida **preventiva** a implementação do PEAT, de modo a explicar aos trabalhadores que nas rotas das embarcações pode haver presença de organismos do nécton, como quelônios, baleias, etc. Com isso, nesses trajetos eles devem estar atentos, de modo a evitar colisão com esses animais.

Além disso, como medida **preventiva** haverá também um PCS abrangendo a Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos - Etapa 1. Através deste projeto serão divulgadas informações relativas à rota de embarcações de apoio, que trafegarão entre as quatro bases marítimas e o local do empreendimento.

A implementação das medidas supracitadas apresentam uma **média** eficácia.

#### ***4) Aspecto: Emissões Atmosféricas***

##### *Alteração da Qualidade do Ar*

Medida Mitigadora: Com o objetivo de minimizar este impacto, deverá ser seguida como medida **preventiva** durante as atividades, a determinação de se utilizar o gás natural produzido no consumo de energia de cada FPSO. No caso dos TLDs, onde haverá excedente de gás e o mesmo não será escoado através de gasodutos, será também realizada uma manutenção e operação adequada do *flare*.

No que diz respeito à utilização do *flare*, destaca-se que a PETROBRAS atua conforme a Portaria ANP nº 249/2000 que dispõe sobre as questões relacionadas com as queimas de gás em *flares*.

Para todos os FPSOs envolvidos, os equipamentos com potencial para geração de emissões atmosféricas passarão periodicamente por inspeções e manutenções.

Adicionalmente, para abatimento das emissões atmosféricas geradas, um projeto de compensação das emissões de gases de efeito estufa será submetido para avaliação do órgão ambiental.

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 Sistema Informatizado da PETROBRAS denominado Sistema de Gestão Atmosféricas (SIGEA).

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 combustível das principais fontes emissoras e, através de protocolos internacionais de ampla abrangência, aceitos por organizações 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 PCP, seguindo as diretrizes para sua apresentação, orientadas conforme Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA nº 01/11.

Tendo em vista as ações descritas, estas medidas apresentam uma **alta** eficácia.

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

#### Interferência com a Comunidade Nectônica

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 medida **preventiva** desse efeito, cuja eficácia é considerada **baixa**.

### **6) Aspecto: Descarte de Água Produzida**

#### Alteração da Qualidade da Água e Alteração nas Comunidades Planctônicas

Medida Mitigadora: Como medida **preventiva**, toda água produzida será tratada com objetivo reduzir o teor de óleo a menos que 29 mg/L em volume e reduzir a temperatura a valores inferiores a 40 °C, para possibilitar seu descarte no mar, conforme preconizado pela Resolução CONAMA nº 393/07. Para atender a esta Resolução, as unidades dispõem de sistemas de tratamento adequado, com medidores de TOG *online* na linha de descarte da água produzida.

Esses procedimentos seguem as diretrizes para apresentação do PCP, orientadas conforme Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA nº 01/11.

Considerando o apresentado, considera-se a medida de **alta** eficácia.



### **7) Aspecto: Descarte de Efluentes da Planta de Dessulfatação**

#### Alteração da Qualidade da Água e Alteração nas Comunidades Planctônicas e Nectônicas

Medida Mitigadora: Nos projetos dos Pilotos e DP, o sistema de água de injeção prevê a captação de água do mar e, em seguida, sua passagem por uma Unidade de Remoção de Sulfatos (URS). Esta unidade tem a função de reduzir o teor de sulfatos na água de aproximadamente 2.700 mg/L (concentração usual para a água do mar) para valores em torno de 100 mg/L, evitando, assim, a precipitação de sais insolúveis de sulfato como BaSO<sub>4</sub>, SrSO<sub>4</sub> e CaSO<sub>4</sub>.

Neste processo, cerca de 50% da água será permeada e enviada para a saída da URS, enquanto a outra metade será direcionada para o segundo estágio de membranas, sofrendo o mesmo processo de permeação. Ao final dos dois estágios, a água dessulfatada, correspondente a aproximadamente 62,5% do fluxo inicial, seguirá para o sistema de injeção de água. O restante, o rejeito, equivalente a cerca de 37,5% do total, será descartado para o mar em linha independente no costado do FPSO.

Assim como para o descarte de água produzida, os procedimentos supracitados estão de acordo com o PCP (Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA nº 01/11).

Tendo em vista as ações descritas, esta medida **preventiva** apresenta uma **alta** eficácia.

### **8) Aspecto: Remoção dos FPSOs e dos Sistemas Submarinos**

#### Remobilização do Sedimento, Alteração da Comunidade Bentônica e Alteração da 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**.

## ***9) Aspecto: Permanência dos FPSOs***

### *Interferência com Atividades Pesqueiras*

Medida Mitigadora: Como medida **preventiva**, será implementado o PCS que abrangerá a atividade em estudo. Através deste projeto serão divulgadas informações sobre a zona de segurança do empreendimento, onde a navegação de embarcações não ligadas diretamente à atividade é proibida.

A comunicação antecipada, que objetiva evitar a ocorrência de conflito entre as atividades de pesca na região e o empreendimento, é considerada uma medida de eficácia **média**.

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

### *Aumento da Demanda sobre Comércio e Serviços*

Medida Potencializadora: Com o intuito de potencializar o referido impacto, caracterizado de forma positiva, deverão ser priorizadas a utilização, quando necessária, do comércio (pela aquisição de mercadorias) e serviços (na contratação trabalhos de suporte a atividade) nos municípios da Área de Influência, respeitada a legislação vigente. Para a atividade em questão, 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 PCS de forma a manter as demais embarcações informadas sobre o desenvolver da atividade. Além disso, as embarcações envolvidas na mobilização e no apoio à operação das unidades da PETROBRAS na Bacia de Santos atendem às rotas de navegação determinadas pela Marinha do Brasil, balizadas pelas normas de segurança da navegação.

Em relação ao tráfego aéreo, considerando o pequeno número de voos, isto não representará um significativo incremento ao tráfego já observado na região, cujas rotas de aviação já são bem definidas. Os helicópteros envolvidos no apoio

à operação das unidades da PETROBRAS na Bacia de Santos atendem às rotas de voo pré-determinadas e balizadas pelas normas de segurança da aviação.

Em relação à 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. Para todos estes cenários, a eficácia das medidas é considerada **alta**.

### ***11) Aspecto: Geração de Resíduos Sólidos e Oleosos***

#### ***Pressão sobre Infraestrutura de Disposição Final de Resíduos***

Medida Mitigadora: Visando mitigar de forma **preventiva** esse impacto, será adotado o PCP, conforme diretrizes descritas na Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA nº 01/11. O PCP é o instrumento para controlar e monitorar continuamente a geração de resíduos sólidos durante a mobilização, desenvolvimento e desmobilização das atividades.

Além disso, é necessária a implementação do PEAT, para que todos os funcionários 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 dessas medidas é considerada como **alta** e **média**, respectivamente.

### ***12) Aspecto: Demanda por Mão de Obra***

#### ***Expectativa e Geração de Empregos***

Medida Potencializadora: No que se refere aos empregos efetivamente concebidos, para potencializar este impacto positivo, recomenda-se que seja priorizada a contratação de mão de obra local. Todavia, devido à necessidade de mão de obra especializada, a eficácia desta medida é considerada **baixa**.

## **B.2 - Impactos Potenciais**

Para todos os impactos, 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 na Área Geográfica Bacia de Santos (PEVO-BS) e os Planos de Emergência Individual dos FPSOs. 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**.