

## **II.6 - IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS**

Essa seção apresenta a identificação e avaliação dos impactos ambientais passíveis de ocorrerem nas fases de planejamento, implantação, operação e desativação das Atividades de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos – Etapa 2.

As principais diretrizes foram estabelecidas pelo Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA/Nº 02/2013 - TR, sendo seu atendimento baseado nas premissas contidas nas seções **II.2 - Caracterização da Atividade** e **II.5 - Diagnóstico Ambiental**.

### **II.6.1 - Diretrizes Metodológicas para Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais**

#### **II.6.1.1 - Definições**

De acordo com o apresentado no TR, foram considerados os seguintes atributos para a identificação e avaliação dos impactos:

- **Aspecto Ambiental/ Ação Geradora (AG)** - Ação e/ou matéria e/ou energia, associada a qualquer fase do empreendimento (planejamento, instalação, operação e desativação), cuja ocorrência resulta em um ou mais impactos ambientais. Pode ser também compreendido como um aspecto operacional do empreendimento que afeta um ou mais fatores ambientais. No presente estudo, considerando que os impactos ambientais decorrem dos diferentes aspectos ambientais, estes serão tratados pelo termo Ação Geradora. As ações geradoras são tratadas de forma integrada com os impactos por elas gerados.

- **Fator ambiental:** “componente do ecossistema” e/ou “componente do sistema socioeconômico” e/ou “processo ambiental” sobre o qual incide um impacto.
- **Processos ambientais:** são os processos naturais (modificados ou não por ação antrópica) e sociais que ocorrem na área de estudo. Compreendem processos geológicos, geoquímicos, hidrológicos, hidroquímicos, atmosféricos, ecológicos, socioeconômicos, etc.
- **Sensibilidade ambiental:** é uma medida da suscetibilidade de um fator ambiental a impactos, de modo geral, e da importância deste fator no contexto ecossistêmico – socioeconômico. Portanto, observa-se que a sensibilidade é intrínseca ao fator ambiental. Ou seja, não é relativa a um impacto que incide sobre o fator ambiental.
- **Resiliência ambiental:** “É a medida da capacidade dos sistemas ecológicos absorverem alterações de suas variáveis de estado ou operacionais e de seus parâmetros e, ainda assim, persistirem. A resiliência determina a persistência das relações internas do sistema” (HOLLING, 1973). De modo complementar, também pode ser compreendida como “a capacidade de um sistema restabelecer seu equilíbrio após este ter sido rompido por um distúrbio” (GUNDERSON, 2000). Para cada fator ambiental, a resiliência foi avaliada considerando-se as relações ecológicas e processos ambientais nos quais o fator ambiental em questão foi parte diretamente envolvida.
- **Diversidade biológica** (biodiversidade): a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas (CONVENÇÃO SOBRE A DIVERSIDADE BIOLÓGICA, 2000).

### **II.6.1.2 - Objetivos da Avaliação de Impactos Ambientais**

Os objetivos desta avaliação de impacto foram:



- Identificar e avaliar, previamente, os impactos ambientais associados ao planejamento, instalação, operação e desativação do atual empreendimento, considerando os impactos operacionais e os potenciais;
- Fundamentar a tomada de decisão quanto à viabilidade ambiental do empreendimento;
- Subsidiar a elaboração e dimensionamento de medidas mitigadoras e compensatórias, ainda que o Termo de Referência tenha apresentado previamente algumas delas sem considerar esta avaliação de impactos;
- Apresentar detalhamento sobre os aspectos ambientais do atual empreendimento e suas formas de interação com os diferentes fatores ambientais, de modo a proporcionar ao órgão licenciador e demais interessados uma compreensão aprofundada sobre os impactos ambientais e possibilitar a identificação de adequações a serem feitas, com o objetivo de: minimizar ou eliminar impactos identificados, torná-los mitigáveis, aumentar a eficácia de medidas mitigadoras, etc.;
- Fundamentar a delimitação da área de influência do atual empreendimento;
- Identificar os fatores ambientais que necessitarão de monitoramento, devido à incidência de impactos associados ao atual empreendimento e, conseqüentemente, embasar a proposta de seu monitoramento ambiental;
- Proporcionar uma análise crítica ambiental do atual empreendimento, como forma de estimular a concepção de projetos menos impactantes, que considerem as variáveis ambientais em todas as etapas de sua elaboração, desde a concepção até a implementação e desativação (adaptado de SÁNCHEZ, 1993);
- Fornecer à sociedade informações técnicas sobre os impactos ambientais do atual empreendimento, para possibilitar a participação social de forma qualificada no processo de licenciamento ambiental, sobretudo nas etapas formais de participação popular, como audiências públicas.

### **II.6.1.3 - Detalhamento Metodológico e Forma de Apresentação dos Resultados**

A metodologia empregada para a avaliação dos impactos ambientais decorrentes do Projeto Etapa 2 seguiu os métodos consagrados para a avaliação de impactos ambientais de empreendimentos potencialmente geradores de alterações significativas no meio ambiente por meio da utilização da matriz de Leopold modificada.

O conceito de impacto ambiental adotado foi o da Resolução nº 001/86 do CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente: “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem: a saúde, a segurança e o bem estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais”.

Assim, a partir da compreensão das características das atividades do Projeto Etapa 2, do diagnóstico ambiental, da análise integrada e da qualidade ambiental da área de estudo, foram identificadas as ações geradoras (aspecto ambiental) vinculadas ao empreendimento.

O **Quadro II.6.1.3-1** apresenta os atributos utilizados para a avaliação dos impactos operacionais e potenciais.

Em relação ao atributo cumulatividade e aos impactos sobre as Unidades de Conservação, estes foram analisados em itens específicos (**item II.6.3.3 e seção II.9**, respectivamente).



**Quadro II.6.1.3-1 – Definições dos critérios de avaliação dos impactos ambientais.**

ATRIBUTO	DEFINIÇÕES	SIGLA
Classe	<b>Operacional:</b> quando a ocorrência do impacto é esperada associado a condições normais de operação incluindo alterações cuja a probabilidade de ocorrência seja inferior a 100%	OPE
	<b>Potencial:</b> quando se trata de um impacto associado a condições anormais do empreendimento.	POT
Natureza	<b>Negativo:</b> quando representa deterioração da qualidade do fator ambiental afetado.	NEG
	<b>Positivo:</b> quando representa melhoria da qualidade do fator ambiental afetado.	POS
Forma de incidência	<b>Direta:</b> quando os efeitos do aspecto gerador sobre o fator ambiental em questão decorrem de uma relação direta de causa e efeito.	DIR
	<b>Indireta:</b> quando seus efeitos sobre o fator ambiental em questão decorrem de reações sucessivas não diretamente vinculadas ao aspecto ambiental gerador do impacto.	IND
Tempo de incidência	<b>Imediato:</b> quando os efeitos no fator ambiental em questão se manifestam durante a ocorrência do aspecto ambiental causador.	IME
	<b>Posterior:</b> quando os efeitos no fator ambiental em questão se manifestam depois de decorrido um intervalo de tempo da cessação do aspecto ambiental causador.	PST
Abrangência espacial	<b>Local:</b> quando os efeitos sobre o fator ambiental em questão estão restritos a um raio de 5 km (cinco km); para o meio socioeconômico a abrangência espacial é local quando o impacto é restrito a 1 (um) município.	LOC
	<b>Regional:</b> quando os efeitos sobre o fator ambiental em questão ultrapassam um raio de 5 km (cinco km); para o meio socioeconômico a abrangência espacial é regional quando o impacto afeta mais de 1 (um) município.	REG
	<b>Suprarregional:</b> quando os efeitos sobre o fator ambiental em questão ultrapassam um raio de 5 km (cinco km) e apresentam caráter nacional, continental ou global; para o meio socioeconômico a abrangência é suprarregional quando o impacto afeta mais de 1 (um) município e apresenta caráter nacional, continental ou global.	SUP

(Continua)

**Quadro II.6.1.3-1– (Continuação)**

ATRIBUTO	DEFINIÇÕES	SIGLA
Duração	<b>Imediata:</b> quando os efeitos sobre o fator ambiental em questão têm duração de até 5 (cinco) anos.	IME
	<b>Curta:</b> quando os efeitos do impacto sobre o fator ambiental em questão têm duração de 5 (cinco) até 15 (quinze) anos.	CUR
	<b>Média:</b> quando os efeitos do impacto sobre o fator ambiental em questão têm duração de 15 (quinze) a 30 (trinta) anos.	MED
	<b>Longa:</b> quando os efeitos do impacto sobre o fator ambiental em questão têm duração superior a 30 (trinta) anos.	LON
Permanência	<b>Temporária:</b> impactos com imediata, curta ou média duração.	TEM
	<b>Permanente:</b> impactos de longa duração.	PER
Reversibilidade	<b>Reversível:</b> quando existe a possibilidade do fator ambiental afetado retornar a condições semelhantes àquelas que apresentava antes da incidência do impacto.	REV
	<b>Irreversível:</b> quando não existe a possibilidade do fator ambiental afetado retornar a condições semelhantes àquelas que apresentava antes da incidência do impacto, ou quando essa possibilidade é desprezível	IRR
Cumulatividade	<b>Não-cumulativo:</b> nos casos em que o impacto não acumula no tempo ou no espaço; não induz ou potencializa nenhum outro impacto; não é induzido ou potencializado por nenhum outro impacto; não apresenta interação de qualquer natureza com outro(s) impacto(s); e não representa incremento em ações passadas, presentes e razoavelmente previsíveis no futuro (EUROPEAN COMMISSION, 2001).	NCM
	<b>Cumulativo:</b> nos casos em que o impacto incida sobre um fator ambiental que seja afetado por outro(s) impacto(s) de forma que haja relevante cumulatividade espacial e/ou temporal nos efeitos sobre o fator ambiental em questão.	CUM
	<b>Indutor:</b> nos casos em que a ocorrência do impacto induza a ocorrência de outro(s) impacto(s).	IDT
	<b>Induzido:</b> nos casos em que a ocorrência do impacto seja induzida por outro impacto.	INZ
	<b>Sinérgico:</b> nos casos em que haja potencialização nos efeitos de um ou mais impactos em decorrência da interação espacial e/ou temporal entre estes.	SIN

(Continua)



Coordenador da Equipe



Técnico Responsável

Revisão 00  
06/2014

**Quadro II.6.1.3-1 – (Conclusão)**

ATRIBUTO	DEFINIÇÕES	SIGLA
Frequência	<b>Pontual:</b> quando ocorre uma única vez durante a etapa em questão (planejamento, instalação, operação ou desativação).	PON
	<b>Contínuo:</b> quando ocorre de maneira contínua durante a etapa em questão (ou durante a maior parte desta).	CON
	<b>Cíclico:</b> quando ocorre com intervalos regulares (ou seja, com um período constante) durante a etapa em questão.	CIC
	<b>Intermitente:</b> quando ocorre com intervalos irregulares ou imprevisíveis durante a etapa em questão.	INT
Magnitude	<b>Baixa:</b> baixa intensidade da alteração provocada pelo aspecto ambiental sobre o fator ambiental afetado.	BAI
	<b>Média:</b> média intensidade da alteração provocada pelo aspecto ambiental sobre o fator ambiental afetado.	MED
	<b>Alta:</b> alta intensidade da alteração provocada pelo aspecto ambiental sobre o fator ambiental afetado.	ALT
Importância	<b>Pequena:</b> pequena importância, de acordo com o <b>Quadro II.6.1.3-2.</b>	PEQ
	<b>Média:</b> média importância, de acordo com o <b>Quadro II.6.1.3-2.</b>	MED
	<b>Grande:</b> grande importância, de acordo com o <b>Quadro II.6.1.3-2.</b>	GRAN

Conforme apresentado a seguir, quanto ao atributo magnitude, foram definidos critérios para cada meio de forma a deixar esse atributo o menos subjetivo possível.

Para o Meio Físico o conceito de magnitude abrange as possíveis modificações sobre as características dos parâmetros físicos ou químicos e/ou sobre a sua qualidade da água, ar e sedimento.

- Magnitude Baixa: quando a qualidade do fator ambiental apresenta uma alteração pouco perceptível através de medições tradicionais.
- Magnitude Média: quando a qualidade do fator ambiental é afetada sem, no entanto, comprometer sua função.
- Magnitude Alta: quando a qualidade do fator ambiental é afetada e há comprometimento de sua função.

Para o Meio Biótico o conceito de magnitude abrange alterações em diversos níveis ecológicos. Considera-se as modificações comportamentais, morte de indivíduos, alteração da estrutura da comunidade e/ou o comprometimento das áreas de reprodução e alimentação.

Utilizou-se os conceitos de níveis ecológicos apresentados por Begon (2006). Segundo esse autor, o meio ambiente pode ser agrupado ecologicamente nos seguintes níveis hierárquicos: o próprio indivíduo ou organismo; a população, que é constituída de organismos da mesma espécie; e a comunidade, composta por certo número de populações de diferentes espécies. A partir dessas definições, a magnitude de um impacto no Meio Biótico pode ser classificada como:

- Magnitude Baixa - quando a alteração compromete organismos individualmente (distúrbios metabólicos e fisiológicos, anomalias morfológicas, inibição de mitose, entre outros), sem afetar a população de forma relevante.
- Magnitude Média - quando a alteração compromete a população (distúrbios comportamentais, de crescimento, reprodução, abundância, entre outros).
- Magnitude Alta - quando a alteração ocorre em estrutura e funções, comprometendo comunidades.

No Meio Socioeconômico o conceito utilizado para classificar a magnitude abrange as modificações que podem ocorrer sobre as populações afetadas (comunidades locais, sociedade civil organizada, órgãos públicos, dentre outros).



Considerou-se possíveis alterações na dinâmica das atividades econômicas por setores de serviços, no uso e ocupação do solo e geração de conflitos de interesse sobre o espaço e econômicos.

Verifica-se foco nas possíveis alterações decorrentes da implantação, operação e desativação do empreendimento sobre a atividade pesqueira, o turismo e a geração de empregos e renda. Por tratar-se de relação subjetiva e com o intuito de nortear as análises atribuem-se os seguintes critérios à avaliação da magnitude dos impactos sobre este meio.

- Magnitude Baixa - quando o impacto momentaneamente afeta a vida de pessoas, de um dado grupo social ou instituições específicas, sem, contudo, haver modificação da estrutura ou da dinâmica socioambiental e econômica diagnosticadas. Como por exemplo: uma pequena oferta de empregos diretos, pressão pouco significativa sobre as infraestruturas existentes, a interferência sobre a atividade pesqueira artesanal ou industrial é insignificante, o aumento na oferta de petróleo/gás é pequena e abastecerá somente a economia local, poucas modificações no uso e ocupação da área de influência, dentre outros.

- Magnitude Média - quando o impacto altera parcialmente a vida de pessoas, de grupos sociais ou diversas instituições, modificando, mesmo que temporariamente a estrutura ou a dinâmica socioambiental e econômica diagnosticadas. Como exemplo: criação de um número proporcionalmente relevante de empregos, sobrecarga na infraestrutura existente mesmo que por tempo determinado, interferência moderada sobre a atividade pesqueira artesanal ou industrial, aumento moderado na oferta de petróleo/gás, modificações significativas no uso e ocupação da área de influência, dentre outros.

- Magnitude Alta - quando o impacto afeta profundamente a estrutura ou dinâmica da vida de pessoas, de vários grupos sociais ou diversas instituições representativas modificando, permanentemente, a estrutura e/ou a dinâmica socioambiental e econômica diagnosticadas. Exemplo: São atingidas muitas comunidades, criação de grande número de empregos, demanda eminente por nova infraestrutura, grande interferência sobre a atividade pesqueira artesanal ou industrial, grande oferta de petróleo/gás, modificações estruturantes no uso e ocupação da área de influência, dentre outros.

A interpretação da importância de cada impacto pode ser considerada como a etapa crucial do processo de avaliação de impactos ambientais, o que é largamente reconhecido (LAWRENCE, 2007). Este critério foi interpretado por meio da conjugação entre a magnitude do impacto e a sensibilidade do fator ambiental afetado, conforme **Quadro II.6.1.3-2**.

**Quadro II.6.1.3-2** *Cruzamento entre os atributos magnitude e sensibilidade, para avaliação da importância dos impactos.*

Sensibilidade Ambiental	Magnitude		
	Baixa	Média	Alta
Baixa	Pequena	Média	Média
Média	Média	Média	Grande
Alta	Média	Grande	Grande

Fonte: Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA/Nº 02/2013.

Quanto à sensibilidade do fator ambiental, esta foi avaliada, de forma qualitativa, como “baixa”, “média” ou “alta”, de acordo com as especificidades, propriedades e condições do fator ambiental. Também foi considerada a função e relevância do fator ambiental nos processos ambientais dos quais é parte, considerando:

- **No meio físico:**
  - A capacidade de diluição do corpo receptor;
  - O regime hidrodinâmico e as variáveis meteoceanográficas (ondas, ventos, correntes, marés, etc.);
  - A topografia e geomorfologia;
  - A representatividade;
  - Áreas de ressurgência;
  - Mudanças climáticas e efeito estufa;
  - A lâmina d'água;
  - A qualidade ambiental prévia;
  - Os ciclos biogeoquímicos.
- **No meio biótico:**
  - A estrutura e organização da comunidade;

- As relações tróficas;
  - A biodiversidade;
  - As áreas de alimentação;
  - As áreas de reprodução e recrutamento;
  - As áreas de preservação permanente (APP);
  - As áreas de ressurgência;
  - As espécies endêmicas;
  - As espécies raras;
  - As espécies ameaçadas;
  - A resiliência do sistema;
  - O estado de conservação;
  - A representatividade da população/comunidade/ecossistema e a existência de assembleias com características semelhantes em níveis de local, a global;
  - A importância científica (biológica, farmacológica, genética, bioquímica, etc.);
  - A capacidade de suporte do meio;
  - Os períodos críticos (migração, alimentação, reprodução, recrutamento, etc.);
  - O isolamento genético;
  - As unidades de conservação da natureza (SNUC);
  - As áreas prioritárias para conservação da biodiversidade (de acordo com o documento oficial do Ministério do Meio Ambiente);
  - Os recursos pesqueiros;
  - Os predadores de topo na teia trófica;
  - O tamanho mínimo viável das populações;
  - A produtividade do ecossistema;
  - Os ciclos biogeoquímicos;
  - Os nichos ecológicos (alteração, introdução e extinção de nichos);
  - A inserção de espécies exóticas.
- **No meio socioeconômico:**
    - As condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
    - A saúde, a segurança e o bem-estar de populações;

- A segurança alimentar de populações;
- O uso e ocupação do solo;
- A paisagem natural e/ou antrópica;
- A infraestrutura de serviços básicos (saneamento, segurança pública, saúde, transporte, etc.);
- O exercício do direito de ir e vir;
- A atividade pesqueira e a aquicultura;
- Os ciclos econômicos e respectivas cadeias produtivas;
- As unidades de conservação da natureza (SNUC);
- Os territórios de residência e/ou de uso de grupos quilombolas, indígenas ou de outros povos e comunidades tradicionais, em estudo/reconhecidas/ demarcadas/ homologadas ou não;
- A execução de atividades culturais, sociais e econômicas;
- O patrimônio histórico, arqueológico, paleontológico, cultural, etc.

A partir da identificação e avaliação dos impactos ambientais decorrentes das atividades do Projeto Etapa 2, a equipe multidisciplinar propôs ações que visam à redução ou eliminação dos impactos negativos e também ações objetivando a maximização dos impactos positivos.

Além da apresentação das medidas mitigadoras e potencializadoras, a presente seção contempla ações que serão parte dos planos/programas e projetos ambientais a serem apresentados na **Seção II.7 – Medidas Mitigadoras e Compensatórias**, os quais visam à implantação das medidas mitigadoras e corretivas bem como o acompanhamento e avaliação da eficácia dessas medidas propostas para a redução ou maximização dos impactos.

Sempre que possível, associa-se ao impacto uma ou mais medidas mitigadoras ou potencializadoras. As medidas mitigadoras podem ser enquadradas em categorias, conforme apresentado no **Quadro II.6.1.3-3**.

**Quadro II.6.1.3-3 – Resumo de classificação das medidas.**

CLASSIFICAÇÃO DAS MEDIDAS		DEFINIÇÃO
Mitigadora	Preventiva	Medida que tem como objetivo minimizar ou eliminar eventos adversos que se apresentam com potencial para causar prejuízos aos itens ambientais destacados nos meios físico, biótico e socioeconômico. Este tipo de medida procura anteceder a ocorrência do impacto negativo.
	Corretiva	Consiste em uma medida que visa restabelecer a situação anterior à ocorrência de um evento adverso sobre o item ambiental destacado nos meios físico, biótico e socioeconômico, através de ações de controle ou da eliminação/controlado do fato gerador do impacto.
Potencializadora		Consiste em uma medida que visa otimizar ou maximizar o efeito de um impacto positivo decorrente, direta ou indiretamente, da implantação do empreendimento.
Compensatória		Consiste em uma medida que procura repor bens socioambientais perdidos em decorrência de ações diretas ou indiretas do empreendimento.

Fonte: Sanchez, 2008 (adaptado).

Além da classificação das medidas quanto às suas categorias, elas podem ser separadas em função do grau de resolução (eficiência) que apresentam, de maneira a causar alterações nos efeitos de cada impacto.

A eficiência das medidas pode ser classificada em 3 níveis: alto, médio e baixo. É necessário distinguir a classificação entre as medidas mitigadoras e potencializadoras. Desse modo, a classificação das medidas, quanto à sua eficiência é apresentada no **Quadro II.6.1.3-4**.

**Quadro II.6.1.3-4 – Grau de eficiência das medidas.**

Grau de Resolução	Tipo de Medida	
	Medida Mitigadora	Medida Potencializadora
Alto	A medida anula o impacto ou favorece uma redução relevante na avaliação final do impacto negativo	A medida provoca relevante aumento dos efeitos do impacto positivo
Médio	A medida provoca redução parcial dos efeitos do impacto negativo	A medida provoca aumento parcial dos efeitos do impacto positivo
Baixo	A medida provoca redução pouco relevante dos efeitos do impacto negativo	A medida provoca aumento pouco relevante do impacto positivo

Fonte: Petrobras/ICF, 2010 (adaptado).

No presente estudo, as medidas mitigadoras propostas foram baseadas na previsão de eventos adversos (operacionais e potenciais) sobre os fatores ambientais destacados, tendo por objetivo a atenuação ou eliminação de tais eventos. As medidas potencializadoras propostas visam maximizar os efeitos positivos relacionados aos empreendimentos do Projeto Etapa 2.

## II.6.2 - MODELAGEM DA DISPERSÃO DE ÓLEO E EFLUENTES

Foram confeccionados estudos de modelagem de dispersão de óleo e efluentes, que estão contemplados em sua íntegra de acordo com os Anexos listados a seguir:

- **Anexo II.6.2-1** - Modelagem do Transporte e Dispersão de Óleo no Mar para a Atividade de Produção e Escoamento de Óleo e Gás do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos – Etapa 2: foram realizadas modelagem de transporte de óleo nos volumes 8 m<sup>3</sup>, 200 m<sup>3</sup> e Volume de Pior Caso - VPC – Afundamento FPSO, em condições oceanográficas e atmosféricas de inverno e verão. Os resultados mostram as probabilidades de óleo na lâmina d'água e de toque na costa, além de cenários determinísticos críticos;
- **Anexo II.6.2-2** - Modelagem do Descarte de Efluentes a partir dos FP(W)SOs na Bacia de Santos: foram realizadas modelagem de transporte de efluentes da unidade de remoção de sulfato e de água de produção em condições oceanográficas e atmosféricas de inverno e verão. Os resultados mostram as diluições dos compostos e as distâncias das zonas de mistura com relação ao ponto de descarga.
- **Anexo II.6.2-3** – Modelagem do Descarte de fluoresceína proveniente de testes de estanqueidade do gasoduto rígido Lula Norte – Franco Noroeste: foram realizadas modelagem de transporte da fluoresceína proveniente do desalagamento de gasoduto rígido em condições oceanográficas e atmosféricas de inverno e verão. Os resultados mostram as diluições da pluma gerada e as distâncias dos campos próximos gerados.
- **Anexo II.6.2-4** – Modelagem do Descarte de fluoresceína proveniente de testes de estanqueidade dos gasodutos rígidos Extremo Sul, Lula Norte, Lula Sul e Sapinhoá: foram realizadas modelagem de transporte da fluoresceína proveniente do desalagamento de gasoduto rígido em condições oceanográficas e atmosféricas de inverno e verão. Os resultados mostram as diluições da pluma gerada e as distâncias dos campos próximos gerados.

Estes documentos são sintetizados e utilizados nos impactos pertinentes, para sua descrição e classificação.

### **II.6.3 - ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS**

Para otimizar a análise desta seção, os impactos identificados foram divididos em duas partes, sendo que a primeira refere-se aos impactos que incidem nos meios físico e biótico, e a segunda, aos que incidem no meio socioeconômico. Essa divisão permitiu observar as diferenças e semelhanças entre as características inerentes a cada meio e observar também as formas com que os diferentes tipos de empreendimento interagem com cada um destes meios. Os impactos foram, ainda, subdivididos em **Operacionais** e **Potenciais**.

Para cada meio, foram apresentados quadros com caráter informativo, nos quais constam:

- Aspectos ambientais do empreendimento na respectiva fase (planejamento, instalação, operação e desativação);
- Fatores ambientais afetados por cada um dos aspectos ambientais;
- Descrição sintética de cada impacto ambiental.

Ao final, é apresentada uma síntese dos impactos operacionais e potenciais por fator ambiental, indicando seu estado de qualidade atual, as possíveis interações entre os diferentes impactos (incidindo sobre o mesmo fator ambiental) e as tendências, com relação à qualidade do fator, em decorrência da efetivação das atividades do Projeto Etapa 2 e comparando-as com as tendências do cenário de não efetivação do mesmo.

Nesta síntese foi apresentada também uma matriz de interação para cada meio estudado, sendo que, no eixo horizontal estão representados os fatores ambientais; no eixo vertical, os aspectos ambientais; e nas interações, o número dos respectivos impactos identificados. Isto permite a visualização rápida dos diferentes impactos sobre cada fator ambiental e daqueles associados a cada aspecto ambiental do empreendimento.

Cada impacto identificado foi apresentado da seguinte forma: apresentação (número e descrição do impacto); descrição sucinta do aspecto ambiental gerador do impacto; descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator

ambiental em questão; quadro-síntese do impacto, contendo a classificação de cada atributo avaliado, conforme o modelo apresentado no **Quadro II.6.1.3-1** descrição das medidas mitigadoras, incluindo seu grau de eficácia; descrição do impacto ambiental de forma clara e objetiva; identificação de parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto e legislação diretamente relacionada ao impacto, quando cabível.

**Quadro II.6.1.3-1 - Modelo de quadro-síntese dos impactos ambientais.**

Identificação	Atributos	Fases da Atividade			
		Planejamento*	Instalação	Operação	Desativação
Impacto	Classe				
	Natureza				
	Forma de incidência				
	Tempo de incidência				
	Abrangência espacial				
	Duração				
	Permanência				
	Reversibilidade				
	Cumulatividade				
	Frequência				
	Magnitude				
	Importância				

\* para impactos da socioeconomia

Devido as características intrínsecas ao Projeto Etapa 2, é importante ressaltar que, para os meios físico e biótico, a classificação dos impactos ambientais identificados considerou todos os tipos de atividades que serão desenvolvidas: gasodutos, SPA/TLDs e DPs.

Para os impactos provenientes da instalação e operação dos gasodutos, foram considerados o conjunto de todos os gasodutos rígidos e flexíveis.

O mesmo ocorre para o conjunto de todos os SPA/TLDs, que serão realizados pelos FP(W)SOs *Dynamic Producer* e BW Cidade de São Vicente. Em certos impactos, a avaliação dos impactos provenientes da instalação/operação/desativação dos SPA/TLDs considerou o cenário ambiental mais crítico entre estas duas embarcações.



Para o conjunto dos 13 DPs que serão realizados pelo Projeto Etapa 2, aqui nesta avaliação de impacto foi considerada a embarcação FPSO Cidade de Ilhabela. Esta embarcação, ao longo de todo este EIA, foi considerada como sendo a representativa perante todas as demais que realizarão os DPs. Os demais FPSOs possuem características semelhantes ao Cidade de Ilhabela e ainda estão em fase de projeto.

### **II.6.3.1 - Meios Físico e Biótico**

- **Descrição das Ações Geradoras**

#### **I) Ancoragem dos FP(W)SOs**

Esta ação geradora ocorre devido à ancoragem dos FP(W)SOs no sedimento marinho, com objetivo de fixação e estabilização dessas embarcações.

Para os FP(W)SOs previstos, o posicionamento é realizado através de um sistema de ancoragem convencional (âncoras e linhas de amarração) do tipo *turret* ou *spread*. Exceção é feita para o *Dynamic Producer*, pois seu posicionamento é dinâmico, não sendo necessário sistema de ancoragem.

O FPSO BW Cidade de São Vicente é ancorado no assoalho marinho com ancoragem do tipo *turret*. Para os DPs, as embarcações FPSO se ancoram no assoalho marinho com ancoragem do tipo *spread* (como o FPSO Cidade de Ilhabela).

A maior diferença entre os dois tipos de ancoragem que serão adotadas para os FP(W)SOs está na quantidade de linhas, e consequentemente estacas torpedo que serão cravadas no assoalho marinho. Na ancoragem do tipo *turret*, 7 linhas partem de 1 único local do FPSO e são ancoradas ao redor da embarcação, formando uma circunferência. Já para a ancoragem do tipo *spread*, em cada uma das extremidades do FPSO saem 6 linhas de ancoragem, sendo portanto 4 conjuntos de 6 linhas, totalizando 24 linhas de ancoragem.

O processo de fixação do ponto de ancoragem (estaca torpedo) consiste na descida da estaca até uma profundidade calculada, com um cabo de aço conectado no topo do mesmo, quando então o sistema é liberado, caindo por

gravidade. Esses sistemas fornecem meios seguros e confiáveis de permanência das unidades nas suas respectivas locações, sendo projetados para funcionar em todas as condições de mar, sem causar danos aos equipamentos submarinos e às embarcações. Toda a intervenção da atividade de ancoragem deve durar cerca de 90 dias.

A ação ocorre somente durante a fase de instalação do empreendimento. Na fase de desativação, os torpedos de fixação do assoalho marinho não são retirados. O **Quadro II.6.3.1-1** apresenta a síntese da ação geradora de impacto, ancoragem dos FP(W)SOs.

**Quadro II.6.3.1-1 - Síntese da ação geradora de impacto, ancoragem dos FP(W)SOs.**

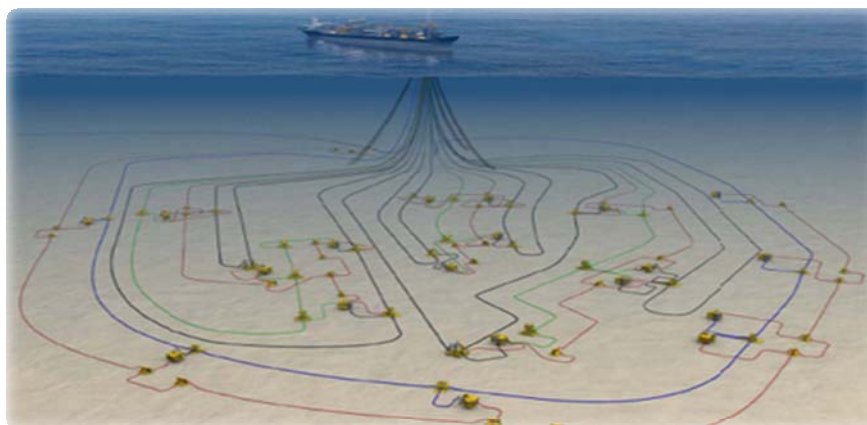
AÇÃO GERADORA (ASPECTO AMBIENTAL)	ANCORAGEM DOS FP(W)SOs
Atividade	SPA/TLDs e DPs
Fase	Instalação
Meios impactados	Físico e biótico
Fatores ambientais que podem ser afetados	Sedimento, água e bentos

## II) Instalação e Desativação das Estruturas Submarinas/ Assentamento de Gasodutos

Esta ação geradora está associada à instalação das estruturas submarinas dos FP(W)SOs, tanto em SPA/TLDs, quanto em DPs e assentamento dos gasodutos de exportação do gás.

Deve-se ressaltar que as atividades de SPA/TLDs com execução pelo FPWSO *Dynamic Producer* e FPSO BW Cidade de São Vicente envolvem a conexão a um único poço, o que limita a quantidade de estruturas fixadas no fundo marinho.

Para os DPs, a instalação das estruturas submarinas é composta pelo assentamento e fixação de linhas de produção, de injeção, umbilicais de controle, válvulas, *manifolds*, gasodutos e poços junto ao assoalho oceânico, sendo que em média serão 20 poços por DP Assim as áreas submetidas à atividade de ancoragem de estruturas submarinas nos DPs, e conseqüentemente a área sujeita ao impacto do assentamento das estruturas submarinas são maiores (**Figura II.6.3.1-1**).



Fonte: PETROBRAS

**Figura II.6.3.1-1** - *Figura esquemática de DPs com os cabos de ancoragem, estruturas e linhas no assoalho oceânico.*

As **Figuras II.2.1.5-1 a II.2.1.5-6**, disponíveis na **Seção II.2 – Caracterização da atividade**, mostram as localizações das linhas de produção/injeção e poços dos SPA/TLDs e DPs do Projeto Etapa 2. À partir destas plantas de localização é possível, de forma aproximada, determinar a área potencialmente afetada pela instalação de tais estruturas. De forma conservativa, foram calculadas as áreas dos polígonos (de forma sólida, não considerando os espaços vazios entre as linhas) formados pelas estruturas submarinas em cada um dos DPs. Estes resultados estão apresentados na **Tabela II.6.3.1-1**. Nesta, é possível identificar que estas áreas sujeitas aos impactos da instalação de equipamentos submarinos podem atingir valores de aproximadamente 84 km<sup>2</sup>.

**Tabela II.6.3.1-1** – Distância do poço mais afastado dos FPSOs e áreas dos polígonos formados pelas instalações das estruturas submarinas dos DPs do Projeto Etapa 2. A área foi calculada de forma conservativa, considerando o polígono formado pelas linhas como sendo totalmente ocupado pelas linhas e estruturas.

Empreendimento	Distância do poço mais afastado em relação ao FPSO (km)	Área aproximada das linhas de produção (km <sup>2</sup> )
Carioca 1	9,8	45,5
Sapinhoá Norte	9,2	84,1
Lula Extremo Sul	8,7	74,1
Lula Sul	9,2	61,3
Lula Central	7,5	65,8
Lula Oeste	6,8	52,6
Lula Alto	5,4	43,1
Lula Norte	6,9	73,7
Lula Área Iracema Norte	6,6	44,8
Franco 1	6,7	53,7
Franco SW	9,1	54,0
Franco Sul	6,8	45,2
Franco NW	7,0	48,8

Fonte: PETROBRAS

Embora a distribuição espacial da ancoragem dos FP(W)SOs, das estruturas submarinas e gasodutos submarinos seja diferente, as instalações ocorrem de modo a provocar impactos localizados. Ao se espacializar os arranjos de todos os DPs, considerando a intersecção entre as instalações de diferentes unidades de produção, tem-se um caráter ampliado.

Conforme cronograma de implantação, a interligação dos poços ocorrerá por um período de aproximadamente 6 anos. Consequentemente, o assentamento das estruturas submarinas vinculadas aos poços também será realizado ao longo desse período.

Na fase de desativação dos DPs, a remoção das linhas também têm impactos similares ao período de instalação. Considerando que a implantação dos poços e linhas ocorrerá em um período de 6 anos, para os DPs a desativação também ocorrerá de forma escalonada.

As etapas de instalação dos gasodutos rígidos são diferentes das descritas para as estruturas submarinas das UEPs. Como o projeto ainda está em andamento, não há no estágio atual a definição da embarcação instaladora, tão

pouca informação sobre o método de lançamento que será empregado. Entretanto, a PETROBRAS está considerando para os gasodutos o lançamento pelos métodos *S-Lay*, *J-Lay* ou *Reel Lay*, de acordo com a **seção II.2 - Caracterização da Atividade**. A extensão, diâmetro nominal e a área aproximada de ocupação dos gasodutos rígidos que serão implantados pelo Projeto Etapa 2 estão apresentadas na **Tabela II.6.3.1-2**.

**Tabela II.6.3.1-2 – Extensão, diâmetro e área ocupada no solo marinho pelos gasodutos rígidos do Projeto Etapa 2.**

Gasoduto	Extensão (km)	Diâmetro nominal (polegada)	Área ocupada (m <sup>2</sup> )
Lula Norte-Franco Noroeste	123	24	74.981
Sapinhoá Norte	15	18	6.858
Lula Sul	10	13	3.302
Lula Norte	15	20	7.620
Lula Extremo Sul	15	18	6.858

Fonte: PETROBRAS (2013)

O **Quadro II.6.3.1-2** apresenta a síntese da ação geradora de impacto, instalação e desativação das estruturas submarinas/ assentamento de gasodutos.

**Quadro II.6.3.1-2- Instalação e desativação das estruturas submarinas/ assentamento de gasodutos.**

Ação geradora (aspecto ambiental)	Instalação e desativação das estruturas submarinas/ assentamento dos gasodutos
Atividade	DPs e gasodutos
Fase	Instalação e desativação
Meios Impactados	Físico e biótico
Fatores ambientais que podem ser afetados	Sedimento, água e bentos

### III) Geração de Ruídos

Esta ação geradora está associada a ruídos provenientes dos FP(W)SOs e das embarcações de apoio e ocorrerá durante as fases de instalação, operação e desativação de todas as atividades do Projeto Etapa 2.

A definição de nível sonoro depende de uma série de fatores, incluindo a intensidade da onda sonora, frequência e duração da exposição ao som e se o

som se propaga no ar ou na água. Comparando-se com a propagação no ar, o som é transmitido de forma mais eficiente na água e, por conseguinte, pode ser detectado a uma grande distância da fonte sonora (OGP, 2008).

Os oceanos possuem sons naturais e sons introduzidos por atividades humanas. Embora algumas fontes de sons possam ser identificadas no oceano, as que não podem são consideradas ruído de fundo. As ondas sonoras se dissipam e se espalham à medida que viajam para longe de sua fonte. Nos oceanos, a característica de um som num receptor depende do tipo da fonte, a distância entre a fonte e o receptor, e o meio ambiente interveniente (MMC, 2007).

Os ruídos subaquáticos não são constantes porque as condições do oceano variam em profundidade, temperatura, salinidade, topografia, condições de superfície, e assim por diante. Além disso, nem todos os sons se dissipam da mesma maneira. Sons de alta frequência atenuam mais rapidamente do que sons de baixa frequência: um som de 100 Hz pode ser detectável após sua propagação a centenas ou milhares de quilômetros, enquanto que um som de 100 kHz pode ser detectável a apenas por alguns quilômetros.

Certas condições oceânicas criam zonas de aprisionamento de sons, que propiciam a sua propagação (canal sofar), principalmente sons de baixa frequência.

Os ruídos gerados pelos FP(W)SOs, principalmente na fase de operação, são provenientes das hélices, do próprio maquinário da unidade marítima e das embarcações de apoio. O tráfego de embarcações de apoio e helicópteros é outra fonte importante de som antropogênico (MMC, 2008).

O ruído produzido pelas embarcações varia de acordo com o tamanho, velocidade, tipo de motor da embarcação e as atividades que estão sendo realizadas. Embarcações menores e mais rápidas normalmente produzem som de alta frequência em níveis mais baixos do que navios de grande porte, relativamente lentos.

Outras fontes de ruído estão presentes dentro das embarcações, como é o caso de compressores e geradores. Estes sons são geralmente transmitidos como sons contínuos de banda larga através dos cascos das embarcações (SAKHALIN ENERGY, 2003).



No caso do Projeto Etapa 2, haverá diversos tipos de embarcações que prestarão apoio às atividades, responsáveis por auxiliar na instalação dessas atividades, assim como abastecer os FP(W)SOs com os suprimentos necessários (alimentação, combustível, equipamentos, produtos químicos, etc.), e encaminhar os resíduos gerados nos FP(W)SOs até as bases de apoio (portos).

Quanto aos ruídos produzidos pelos helicópteros, a fonte acústica principal associada a ele é o ruído do rotor principal. As lâminas rotativas produzem sons com frequências proporcionais à taxa de rotação e do número de pás, geralmente abaixo de 500 Hz. O ruído subaquático produzido pela passagem de um helicóptero é geralmente de curta duração, especialmente quando em comparação com a duração de audibilidade no ar. O nível de som subaquático de helicópteros é afetado pela altitude, aspecto e força do ruído emitido, pela profundidade do receptor, profundidade da água e por outras variáveis (RICHARDSON *et al.*, 1995). O quantitativo de viagens de helicóptero durante a fase de operação dos SPA/TLDs é de aproximadamente 3 viagens por semana, por empreendimento, resultando em 84 viagens/mês. Para os DPs o valor estimado é de 4 ou 5 viagens por semana/empreendimento, o que corresponde à 260 viagens/mês.

As atividades *offshore*, como os SPA/TLDs e DPs, nas fases de comissionamento e desativação geram ruídos (sons de baixa frequência e altos decibéis) que podem se propagar em um raio da ordem de centenas de quilômetros (GORDON *et al.*, 1998 *apud* SIMMONDS *et al.*, 2003).

O **Quadro II.6.3.1-3** apresenta a síntese da ação geradora de impacto, geração de ruídos.

**Quadro II.6.3.1-3** – Síntese da ação geradora de impacto, geração de ruídos

Ação geradora (aspecto ambiental)	Geração de ruídos
Atividade	SPA/TLDs e DPs
Fase	Instalação, operação e desativação
Meios Impactados	Biótico
Fatores ambientais que podem ser afetados	Nécton

#### IV) Trânsito de Embarcações de apoio

O trânsito das embarcações desde o litoral até a área das atividades do Projeto Etapa 2 ocorre durante as fases de instalação, operação e desativação.

Seis bases portuárias prestarão apoio ao Projeto Etapa 2, a saber: Portos do Rio de Janeiro e Niterói serão utilizados majoritariamente; Portos de São Sebastião, Santos, Itaguaí, Angra dos Reis serão utilizados de forma esporádica.

No momento de instalação serão utilizadas embarcações de apoio específicas para cada atividade: transporte de cargas, suprimento, instalação de estruturas submarinas, gasodutos rígidos e gasodutos flexíveis.

Durante a fase de operação esta ação geradora estará relacionada com as embarcações de apoio de transporte de cargas/suprimentos e navios aliviadores.

Para os SPA/TLDs, esta ação será proporcionalmente de curta duração, uma vez que o tempo de operação será de aproximadamente 6 meses. Nestas atividades esta ação geradora ocorrerá nas fases de instalação, operação e desativação.

Para os DPs, esta ação ocorrerá ao longo de 25 anos, aproximadamente, sendo, portanto, uma ação de média duração, e que também ocorrerá nas três fases do empreendimento.

A **Tabela II.6.3.1-3** mostra o número previsto de viagens das embarcações de apoio para as atividades de instalação dos SPA/TLDs. Cabe destacar que, como o FPSO *Dynamic Producer* é provido de um sistema de posicionamento dinâmico, não é necessária a utilização de embarcações de apoio para instalação, sendo assim, os dados apresentados refere-se apenas para o FPSO BW Cidade de São Vicente.



**Tabela II.6.3.1-3 -** Número estimado total de viagens de embarcações de apoio na fase de instalação dos SPA/TLDs.

SPA/TLDs	FPSO	Número de Embarcações na Atividade	Número de viagens do porto de apoio a embarcação durante o período da atividade	Frequência média de deslocamento entre a base de apoio e as embarcações durante a atividade em dias	Tempo Médio de Permanência na área (meses)
Entorno de Iara	CSV	6	6	2 a cada 10 dias	3
NE Tupi	CSV	6	6	2 a cada 10 dias	3
Lula Oeste	CSV	6	6	2 a cada 10 dias	3

A Tabela II.6.3.1-4 mostra o número previsto de viagens das embarcações de apoio para as atividades de instalação dos DPs.

Cabe mencionar que a maioria dessas viagens sairão do Porto Docas do Rio de Janeiro.

**Tabela II.6.3.1-4 –** Tipo e estimativa do número de embarcações utilizada na atividade de instalação, de viagens entre o porto de apoio e embarcação, período das atividades, a frequência média de deslocamento e o tempo médio de permanência das embarcações na área do Projeto Etapa 2 por empreendimento.

Atividade	Tipo de embarcação	Número de Embarcações na Atividade	Número de viagens do porto de apoio a embarcação durante o período da atividade	Frequência média de deslocamento entre a base de apoio e as embarcações durante a atividade por dia	Tempo Médio de Permanência na área (meses)
<b>Sapinhoá Norte</b>					
Pré-Ancoragem do FPSO	AHTS	5	16	1 viagem a cada 3,75 dias	2
Ancoragem do FPSO	AHTS	6	6	1 viagem a cada 10 dias	2
Lançamento do Gasoduto	PLSV	1	1	viagem única	6
	Pipe Carrier	1	2	2 viagens para abastecer PLSV c/ tubo	1
Interligação Gasoduto	PLSV	1	1	viagem única	1
Interligação dos Poços	PLSV	1	34	1 viagem a cada 34,4 dias	39
	RSV	1	23	1 viagem a cada partida de poço	1,5
	AHTS	1	6	1 viagem a cada 11,5 dias	2,3
<b>Lula - Área de Iracema Norte</b>					
Pré-Ancoragem	AHTS	5	16	1 viagem a cada 3,75 dias	2
Ancoragem	AHTS	6	6	1 viagem a cada 15 dias	3
Lançamento do Gasoduto	PLSV	1	1	viagem única	3

Atividade	Tipo de embarcação	Número de Embarcações na Atividade	Número de viagens do porto de apoio a embarcação durante o período da atividade	Frequência média de deslocamento entre a base de apoio e as embarcações durante a atividade por dia	Tempo Médio de Permanência na área (meses)
Interligação Gasoduto	PLSV	1	1	viagem única	1
Interligação dos Poços	PLSV	1	30	1 viagem a cada 28 dias	28
	RSV	1	20	1 viagem a cada partida de poço	1,5
	AHTS	1	8	1 viagem a cada 7,5 dias	2
<b>Lula Alto</b>					
Pré-Ancoragem	AHTS	5	16	1 viagem a cada 5,6 dias	3
Ancoragem	AHTS	6	6	1 viagem a cada 10 dias	2
Lançamento do Gasoduto	PLSV	1	2	1 viagem por fase de lançamento	3
Interligação Gasoduto	PLSV	1	1	viagem única	1
Interligação dos Poços	PLSV	1	33	1 viagem a cada 26,4 dias	29
	RSV	1	22	1 viagem a cada partida de poço	1,5
	AHTS	1	8	1 viagem a cada 8,25 dias	2,2
<b>Lula Central</b>					
Pré-Ancoragem	AHTS	5	16	1 viagem a cada 7,5 dias	4
Ancoragem	AHTS	6	6	1 viagem a cada 10 dias	2
Lançamento do Gasoduto	PLSV	1	1	1 viagem por fase de lançamento	4
Interligação Gasoduto	PLSV	1	1	viagem única	1
Interligação dos Poços	PLSV	1	34	1 viagem a cada 27,4 dias	31
	RSV	1	23	1 viagem a cada partida de poço	1,5
	AHTS	1	9	1 viagem a cada 7,7 dias	2,3
<b>Lula Sul</b>					
Pré-Ancoragem	AHTS	5	16	1 viagem a cada 7,5 dias	4
Ancoragem	AHTS	6	6	1 viagem a cada 10 dias	2
Lançamento do Gasoduto	PLSV	2	2	1 viagem por fase de lançamento	9
Interligação Gasoduto	PLSV	1	1	1 viagem a cada 30 dias	1
Interligação dos Poços	PLSV	1	39	1 viagem a cada 20 dias	26
	RSV	1	26	1 viagem a cada partida de poço	1,5
	AHTS	1	10	1 viagem a cada 7,8 dias	2,6
<b>Franco 1</b>					
Pré-Ancoragem	AHTS	5	16	1 viagem a cada 5,6 dias	3
Ancoragem	AHTS	6	6	1 viagem a cada 10 dias	2
Lançamento do Gasoduto	PLSV	1	1	viagem única	4
Interligação Gasoduto	PLSV	1	1	viagem única	1

Atividade	Tipo de embarcação	Número de Embarcações na Atividade	Número de viagens do porto de apoio a embarcação durante o período da atividade	Frequência média de deslocamento entre a base de apoio e as embarcações durante a atividade por dia	Tempo Médio de Permanência na área (meses)
Interligação dos Poços	PLSV	1	38	1 viagem a cada 38,7 dias	49
	RSV	1	25	1 viagem a cada partida de poço	1,5
	AHTS	1	10	1 viagem a cada 7,5 dias	2,5
<b>Carioca</b>					
Pré-Ancoragem	AHTS	5	16	1 viagem a cada 3,75 dias	2
Ancoragem	AHTS	6	6	1 viagem a cada 10 dias	2
Lançamento do Gasoduto	PLSV	1	2	1 viagem a cada 60 dias	4
Interligação Gasoduto	PLSV	1	1	viagem única	4
Interligação dos Poços	PLSV	1	16	1 viagem a cada 16 dias	8
	RSV	1	11	1 viagem a cada partida de poço	1
	AHTS	1	5	1 viagem a cada 4,1 dias	1
<b>Lula Norte</b>					
Pré-Ancoragem	AHTS	5	16	1 viagem a cada 5,6 dias	3
Ancoragem	AHTS	6	6	1 viagem a cada 10 dias	3
Lançamento do Gasoduto	PLSV	1	1	viagem única	9
	Pipe Carrier	1	2	2 viagens para abastecer PLSV c/ tubo	1
Interligação Gasoduto	PLSV	1	1	1 viagem a cada 30 dias	2
Interligação dos Poços	PLSV	1	33	1 viagem a cada 28,2 dias	31
	RSV	1	22	1 viagem a cada partida de poço	1,5
	AHTS	1	8	1 viagem a cada 8,25 dias	2,2
<b>Franco SW</b>					
Pré-Ancoragem	AHTS	5	16	1 viagem a cada 3,75 dias	2
Ancoragem	AHTS	6	6	1 viagem a cada 15 dias	3
Lançamento do Gasoduto	PLSV	1	1	viagem única	2
Interligação Gasoduto	PLSV	1	1	viagem única	2
Interligação dos Poços	PLSV	1	33	1 viagem a cada 30 dias	33
	RSV	1	22	1 viagem a cada partida de poço	1,5
	AHTS	1	8	1 viagem a cada 8,25 dias	2,2
<b>Lula Extremo Sul</b>					
Pré-Ancoragem	AHTS	5	16	1 viagem a cada 7 dias	3
Ancoragem	AHTS	6	6	1 viagem a cada 7 dias	3
Lançamento do Gasoduto	PLSV	1	1	viagem única	11
	Pipe Carrier	1	2	2 viagens para abastecer PLSV c/ tubo	1
Interligação Gasoduto	PLSV	1	1	1 viagem a cada 30 dias	1

Atividade	Tipo de embarcação	Número de Embarcações na Atividade	Número de viagens do porto de apoio a embarcação durante o período da atividade	Frequência média de deslocamento entre a base de apoio e as embarcações durante a atividade por dia	Tempo Médio de Permanência na área (meses)
Interligação dos Poços	PLSV	1	34	1 viagem a cada 22,9 dias	26
	RSV	1	23	1 viagem a cada partida de poço	1,5
	AHTS	1	9	1 viagem a cada 7,7 dias	2,3
<b>Lula Oeste</b>					
Pré-Ancoragem	AHTS	5	16	1 viagem a cada 5,6 dias	3
Ancoragem	AHTS	6	6	1 viagem a cada 15 dias	3
Lançamento do Gasoduto	PLSV	1	1	viagem única	2
Interligação Gasoduto	PLSV	1	1	viagem única	2
Interligação dos Poços	PLSV	1	27	1 viagem a cada 28,9 dias	26
	RSV	1	18	1 viagem a cada partida de poço	1,2
	AHTS	1	7	1 viagem a cada 7,7 dias	1,8
<b>Franco S</b>					
Pré-Ancoragem	AHTS	5	16	1 viagem a cada 3,75 dias	2
Ancoragem	AHTS	6	6	1 viagem a cada 15 dias	3
Lançamento do Gasoduto	PLSV	1	1	viagem única	2
Interligação Gasoduto	PLSV	1	1	viagem única	2
Interligação dos Poços	PLSV	1	39	1 viagem a cada 26,9 dias	35
	RSV	1	26	1 viagem a cada partida de poço	2,2
	AHTS	1	10	1 viagem a cada 7,8 dias	2,6
<b>Franco NW</b>					
Pré-Ancoragem	AHTS	5	16	1 viagem a cada 5,6 dias	3
Ancoragem	AHTS	6	6	1 viagem a cada 10 dias	2
Lançamento do Gasoduto	PLSV	1	1	viagem única	2
Interligação Gasoduto	PLSV	1	1	viagem única	1
Interligação dos Poços	PLSV	1	39	1 viagem a cada 24,6 dias	32
	RSV	1	27	1 viagem a cada partida de poço	1,5
	AHTS	1	10	1 viagem a cada 8,1 dias	2,7

Em relação às embarcações de apoio utilizadas durante a operação dos DPs (**Tabela II.6.3.1-5**), vale esclarecer que, como forma de otimização da utilização destas embarcações, estas atendem a Bacia de Santos como um todo, sem que haja distinção entre as atividades de perfuração e produção.

**Tabela II.6.3.1-5** – Tipo e estimativa do número de embarcações e de viagens, entre o porto de apoio e as embarcações operando nas atividades de perfuração e operação na Bacia de Santos, mostrando o aumento gradativo até 2018.

Tipo de embarcação	Nº de embarcações	Nº de viagens médias por ano	Nº de embarcações	Nº de viagens médias por ano	Nº de embarcações	Nº de viagens médias por ano	Nº de embarcações	Nº de viagens médias por ano	Nº de embarcações	Nº de viagens médias por ano
<b>Ano</b>	2014	2014	2015	2015	2016	2016	2017	2017	2018	2018
PSVs	24	166	29	166	34	758	37	1157	37	1140
LHs	6	12	7	12	7	35	7	60	7	86
UTs	4	113	5	113	6	400	7	558	7	604

Quanto às operações de *offloading*, a **Tabela II.6.3.1-6** evidencia a quantidade e periodicidade de operações previstas para o Projeto Etapa 2.

**Tabela II.6.3.1-6 – Quantidade e periodicidade de operações de offloading previstas durante a operação dos empreendimentos do Projeto Etapa 2**

Atividade	Offloading	
	Número total <i>Offloadings</i>	Periodicidade das viagens
<b>Todos os SPATLDs do Projeto ETAPA 2</b>		
<i>FPSO Dynamic Producer</i>	27	1 a cada 20 dias
FPSO BW Cidade de São Vicente	28	1 a cada 25 dias
<b>DPs (25 anos)</b>		
DP de Sapinhoá Norte	1.564	1 a cada 7 dias
DP de Carioca	1.564	1 a cada 7 dias
DP de Lula Alto	1.564	1 a cada 7 dias
DP de Lula Central	1.564	1 a cada 7 dias
DP de Lula Sul	1.564	1 a cada 7 dias
DP de Lula Norte	1.564	1 a cada 7 dias
DP de Lula Oeste	1.564	1 a cada 7 dias
DP de Lula Extremo Sul	1.564	1 a cada 7 dias
DP de Lula - Área de Iracema Norte	1.564	1 a cada 7 dias
DP de Franco 1	1.564	1 a cada 7 dias
DP de Franco NW	1.564	1 a cada 7 dias
DP de Franco Sul	1.564	1 a cada 7 dias
DP de Franco SW	1.564	1 a cada 7 dias

O **Quadro II.6.3.1-4** apresenta a síntese da ação geradora de impacto, trânsito de embarcações de apoio – SPA/TLDs, DPs e gasodutos.

**Quadro II.6.3.1-4** - Síntese da ação geradora de impacto, trânsito de embarcações de apoio.

Ação geradora (aspecto ambiental)	Trânsito de embarcações de apoio
Atividade	DPs, SPA/TLDs e gasodutos
Fase	Instalação, operação e desativação
Meios Impactados	Biótico
Fatores ambientais que podem ser afetados	Bentos e Nécton

## V) Descarte do Efluente do Teste de Estanqueidade

Esta ação geradora está associada ao descarte dos efluentes líquidos utilizados nos testes de estanqueidade dos 5 gasodutos rígidos (Extremo Sul, Lula Norte, Lula Sul, Sapinhoá Norte e Lula Norte - Franco Noroeste), à base de Fluorene R2 (40 ppm). Estes testes serão realizados após a instalação dos gasodutos rígidos com o objetivo de garantir a integridade destes, detectando possíveis fissuras estruturais ou falhas ocorridas durante a instalação/conexão dos gasodutos.

Para o teste de estanqueidade é utilizada uma solução de água do mar com corante orgânico a base de fluoresceína a 20% (Fluorene R2) em uma concentração de 40 ppm. O fluorene é uma substância não iônica, solúvel em água, biodegradável. Os ensaios ecotoxicológicos são apresentados no **Anexo II.2.4-3**. Destaca-se que no ponto de desalagamento, a concentração de Fluorene R2 no efluente (i.e. 40 mg/L) já é inferior à CENO de 200 mg/L obtida nos testes de ecotoxicidade realizados em laboratório. Dessa forma, não foi possível aplicar o conceito de zona de mistura relativa à toxicidade crônica para este efluente.

Depois de concluído o teste de estanqueidade, o fluido será descartado no mar por uma das duas extremidades de cada gasoduto rígido.

Vale ainda ressaltar que todos os descartes serão realizados junto ao fundo, em lâmina d'água superior a 1.600 m, sendo que o volume máximo será de 27.735 m<sup>3</sup> (Lula Norte-Franco Noroeste). Exceção é feita para o RHAS de Sapinhoá Norte onde o descarte de 257 m<sup>3</sup> será realizado na superfície do mar.

O **Quadro II.6.3.1-5** apresenta a síntese da ação geradora de impacto, descarte do efluente do teste de estanqueidade.

**Quadro II.6.3.1-5** - Síntese da ação geradora de impacto, descarte do efluente do teste de estanqueidade.

Ação geradora (aspecto ambiental)	Descarte do efluente do teste de estanqueidade
Atividade	Gasodutos
Fase	Instalação
Meios Impactados	Físico e biótico
Fatores ambientais que podem ser afetados	Água, Plâncton e Nécton

## VI) Geração de Luminosidade

Esta ação geradora está associada à iluminação dos FP(W)SOs, das embarcações de apoio e dos *flares* queimadores de gás.

Considerando a atividade contínua nos FP(W)SOs, a iluminação artificial das áreas de operação consiste numa ação geradora de impactos ambientais. Da mesma forma, a luminosidade produzida pelos *flares* atua como uma fonte adicional a este impacto.

De acordo com o descritivo das atividades de SPA/TLDs, o gás produzido e não utilizado como combustível será enviado para queima na tocha. Durante a operação normal haverá a chama permanente do piloto no *flare*, com consumo de gás. A tocha está projetada para queimar sob condição contínua ou em emergência. Esse sistema localiza-se a altura suficiente para garantir que o nível de radiação de calor em pontos específicos do FP(W)SO seja aceitável (em qualquer condição climática e operacional - vazão de gás, alta ou baixa pressão), tanto para as pessoas quanto para os equipamentos. No FP(W)SO *Dynamic Producer* a altura do *flare* com relação ao *deck* principal é de 98,4 m, no FPSO BW Cidade de São Vicente 45,0 m e no FPSO Cidade de Ilhabela 107,0 m.

O **Quadro II.6.3.1-6** apresenta a síntese da ação geradora de impacto, geração de luminosidade.





**Quadro II.6.3.1-6 - Síntese da ação geradora de impacto, geração de luminosidade.**

Ação geradora (aspecto ambiental)	Geração de luminosidade
Atividade	SPA/TLDs, DPs e gasodutos
Fase	Instalação; Operação, Desativação
Meios Impactados	Biótico
Fatores ambientais que podem ser afetados	Nécton

**VII) Descarte de Efluentes Sanitários e Resíduos Alimentares**

Durante as atividades a serem desenvolvidas no Projeto Etapa 2, tanto em fase de instalação quanto desenvolvimento e desinstalação, as embarcações de apoio (instalação de estruturas e gasodutos, suprimentos e operações de *offloading*) e as unidades de produção geram resíduos sanitários e alimentares, que são lançados ao mar, posteriormente ao tratamento adequado.

O sistema de cada FP(W)SO e a respectiva capacidade de tratamento encontra-se na **Tabela II.6.3.1-7**.

**Tabela II.6.3.1-7 - Sistema de Tratamento de Efluentes Sanitários dos FP(W)SOs.**

FPSO	Sistema	Capacidade Total (m <sup>3</sup> /d)
<i>Dynamic Producer</i>	Hamworthy Super Trident ST4A	20,83
BW Cidade de São Vicente	Hamworthy Super Trident ST4A	12,20
Cidade de Ilhabela	Hamworthy ST13	20,83

A unidade de tratamento de efluentes sanitários está prevista no sistema de manutenção e inspeção programado com manutenções preventivas e corretivas, a fim de manter o equipamento operando dentro dos padrões previstos pelo fabricante e atendendo a Convenção MARPOL 73/78 e nas NORMAM's, em especial a NORMAM 07, Capítulo 2, Seção III, que trata da poluição no mar.

Os resíduos orgânicos alimentares serão os únicos não destinados para tratamento em terra. Estes resíduos serão triturados em partículas com tamanho inferior a 25 mm, segundo as especificações determinadas na Convenção MARPOL 73/78, sendo posteriormente descartados ao mar, a uma distância maior que 12 milhas náuticas da costa.

Todos os resíduos descartados serão registrados no livro de resíduos da embarcação, conforme estabelecido pela MARPOL 73/78.

Os FP(W)SOs e as embarcações realizarão o descarte de efluentes sanitários e resíduos orgânicos alimentares em conformidade com a NT 01/11.

Dessa maneira, os descartes, tanto de efluentes sanitários, quanto de resíduos orgânicos alimentares serão realizados obedecendo aos limites da legislação ambiental aplicável. Uma vez que a capacidade máxima de tratamento de efluentes sanitários do FPSO Cidade de Ilhabela será de 20,8 m<sup>3</sup>/d, este é o volume máximo de efluente que pode vir a ser descartado pelos DPs na fase de operação.

O **Quadro II.6.3.1-7** apresenta a síntese da ação geradora de impacto, descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares.

**Quadro II.6.3.1-7** - Síntese da ação geradora de impacto, descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares.

Ação geradora (aspecto ambiental)	Descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares
Atividade	SPA/TLDs, DPs e gasodutos
Fase	Instalação; Operação, Desativação
Meios Impactados	Físico e biótico
Fatores ambientais que podem ser afetados	Água, Plâncton e Nécton

## VIII) Descarte de Água Produzida

A água de produção é composta primariamente pela água de formação, ou seja, água naturalmente associada ao petróleo. Isso ocorre, pois muitos reservatórios encontram-se próximos ou associados a aquíferos subterrâneos. Essa água, normalmente é descartada pelas plataformas, e apresentam uma grande variedade de produtos químicos a ela associados, os quais são adicionados durante o processamento do petróleo (WASHBURN *et al.*, 1999 *apud* GUERRA, 2009).

Como consequência tem-se água de produção e compostos como inibidores de incrustação, inibidores de corrosão, biocidas, coagulantes resultando em alterações de concentração de compostos orgânicos e inorgânicos presentes no

ambiente marinho (TIBBETTS *et al.*, 1992; JOHNSEN, 1996; HENDERSON *et al.*, 1999; OLIVEIRA, 2000 *apud* GUERRA, 2009).

Não está prevista a geração de água produzida em nenhum dos SPA/TLDs. Portanto, esta ação geradora esta associada à atividade dos DPs. O tratamento e descarte da água produzida seguirá o preconizado pela Resolução CONAMA nº 393/07.

Toda água produzida na planta de processo dos DPs será encaminhada para um sistema de tratamento que visa essencialmente à diminuição do teor de óleos e graxas, utilizando-se para isso um sistema de tratamento que inclui separadores de água e óleo, sistemas de tratamento químico e flotadores.

A água oleosa será resfriada e passará por um processo de separação centrífuga nos hidrociclones. Uma vez atendidas às especificações mínimas do teor de óleos e graxas, preconizadas na legislação vigente, a mesma será descartada no mar.

O teor de óleos e graxas - TOG na água de produção descartada será monitorado e registrado. A fim de melhor avaliar os impactos advindos do descarte de água produzida pelos DPs, foram realizadas simulações numéricas em modelos computacionais no campo próximo do lançamento de efluentes. Este estudo está disponível, em sua íntegra, para cada um dos DPs, no **Anexo II.6.2-2**, e será abordado em maiores detalhes nos impactos correspondentes.

A **Tabela II.6.3.1-8** mostra as vazões máximas de lançamento de água produzida previstas para cada atividade de DP. Estas vazões foram baseadas nas curvas de produção estimadas para cada um dos DPs, sendo que estes valores só deverão ser alcançados em média 10 anos após o início da produção de cada DP e, portanto, na fase madura do empreendimento. Vale ainda ressaltar que, embora sejam considerados de forma conservadora, como contínuos, estes descartes serão realizados em batelada.

**Tabela II.6.3.1-8** - *Propriedades do lançamento de água produzida para os FP(W)SOs do Projeto Etapa 2.*

Empreendimento	Profundidade local (m)	Vazão (m <sup>3</sup> /d)
FPSO Carioca	2.182	19.080
FPSO Franco 1	1.987	23.850
FPSO Franco NW	1.902	23.850
FPSO Franco Sul	2.139	23.850
FPSO Franco SW	1.950	23.850
FPSO Ilhabela	2.122	19.080
FPSO Lula Alto	2.117	19.080
FPSO Lula Central	2.117	19.080
FPSO Lula Área de Iracema Norte	2.207	23.850
FPSO Lula Norte	2.134	19.080
FPSO Lula Sul	2.151	19.080
FPSO Lula Extremo Sul	2.100	19.080
FPSO Lula Oeste	2.100	19.080

Fonte: PETROBRAS/ TETRATECH (2013b).

A fim de melhor avaliar os impactos advindos do descarte de água produzida pelos DPs, foram realizadas simulações numéricas com modelos computacionais para estes descartes.

Foram realizadas simulações de descarte de água produzida, com duração de 24 h, utilizando as vazões de 19.080 m<sup>3</sup>/dia e 23.850 m<sup>3</sup>/dia conforme o DP (**Tabela II.6.3.1-8**), considerando 3 opções distintas de descarte (diferentes profundidades e inclinações). Os resultados dessas simulações mostraram que, os parâmetros constituintes deste efluente são enquadrados de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05 para Classe I águas salinas, em distâncias sempre inferiores a 51 m a partir do ponto de descarte.

O **Quadro II.6.3.1-8** apresenta a síntese da ação geradora de impacto, descarte de água produzida.

**Quadro II.6.3.1-8** - Síntese da ação geradora de impacto, descarte de água produzida.

Ação geradora (aspecto ambiental)	Descarte de água produzida
Atividade	DPs
Fase	Operação
Meios Impactados	Físico e biótico
Fatores ambientais que podem ser afetados	Água, plâncton e nécton

**IX) Descarte do Efluente da Unidade de Remoção de Sulfato**

A água utilizada no sistema de tratamento da água de injeção será captada do mar através de bombas de captação e, dentre outros, passará pelo processo de dessulfatação para a redução do teor de sulfatos. Como não há injeção de água nas atividades de SPA/TLDs, os efluentes da Unidade Removedora de Sulfatos - URS são aplicáveis somente para os DPs.

O rejeito gerado pela planta de dessulfatação é constituído de água do mar concentrada de íons bivalentes comuns à água do mar natural, além de inibidor de incrustação, sequestrante de cloro e biocida.

No processo de dessulfatação, cerca de 75% da água será permeada e enviada para a saída da URS, enquanto o fluxo restante (rejeito), correspondente a 25% do total, será descartado para o mar em linha independente no costado do FPSO.

Após o processo de filtragem é necessária a injeção de sequestrante de cloro, de inibidor de incrustação, e de biocida, com a finalidade de proteger as membranas da URS. Ressalta-se que o biocida supracitado será utilizado apenas durante as operações de manutenção do sistema, sendo descartado apenas uma vez por semana ao longo de uma hora. As fichas de segurança (FISPQs) e os testes de toxicidade dos produtos químicos a serem utilizados estão apresentados, respectivamente, nos **Anexos II.2.4-2** e **II.2.4-3**. Adicionalmente, na **Seção II.2 - Caracterização da Atividade** podem ser encontrados detalhes do processo de dessulfatação.

A **Tabela II.6.3.1-9** mostra as vazões máximas de lançamento de efluentes das unidades de remoção de sulfato prevista para cada atividade de DP.

**Tabela II.6.3.1-9** – *Propriedades do lançamento de efluente de unidade de remoção de sulfato para os FP(W)SOs do Projeto Etapa 2.*

Empreendimento	Profundidade (m)	Vazão (m³/d)
FPSO Carioca	2.182	7.950
FPSO Franco 1	1.987	10.600
FPSO Franco NW	1.902	10.600
FPSO Franco Sul	2.139	10.600
FPSO Franco SW	1.950	10.600
FPSO Ilhabela	2.122	9.540
FPSO Lula Alto	2.117	9.540
FPSO Lula Central	2.117	9.540
FPSO Lula Área de Iracema Norte	2.207	12.720
FPSO Lula Norte	2.134	9.540
FPSO Lula Sul	2.151	9.540
FPSO Lula Extremo Sul	2.100	9.540
FPSO Lula Oeste	2.100	9.540

Fonte: PETROBRAS/ TETRATECH (2013b).

De acordo com a tabela apresentada, as vazões máximas de lançamento de efluente de URS estão na ordem de 10.000 m³/d. O lançamento do efluente da URS é constante ao longo do período de produção de óleo.

A fim de melhor avaliar os impactos advindos destes descartes, foram realizadas simulações numéricas com modelos computacionais para cada URS, considerando o efluente sem e com adição de biocida, utilizando as vazões indicadas na **Tabela II.6.3.1-9**.

Para o efluente sem adição de biocida as simulações tiveram duração de 24 h e, para o efluente com biocida tiveram duração de 1 h (tempo de adição de biocida). Os resultados das simulações mostraram que as diluições necessárias para o enquadramento na Classe I de águas salinas de acordo com a Resolução CONAMA N°357/05, são alcançadas em distâncias sempre inferiores a 7 m a partir do ponto de descarte, para todos os DPs.

O **Quadro II.6.3.1-9** apresenta a síntese da ação geradora de impacto, descarte de efluente de remoção de sulfato.

**Quadro II.6.3.1-9 - Síntese da ação geradora de impacto, descarte de efluente de unidade de remoção de sulfato.**

Ação geradora (aspecto ambiental)	Descarte de efluente de unidade de remoção de sulfato
Atividade	DPs
Fase	Operação
Meios Impactados	Físico e biótico
Fatores ambientais que podem ser afetados	Água, plâncton

### X) Presença do FPSO e Equipamentos Submarinos

Considerando o descritivo das instalações e atividades dos FP(W)SOs, diversas estruturas e equipamentos serão implantados e permanecerão por tempo variável sobre o substrato marinho: linhas de produção, de injeção de água e gás, de serviço, umbilicais de controle, *manifolds* e gasodutos de exportação.

Os FP(W)SOs, com suas estruturas sólidas e variadas, interagem com o substrato marinho, através das suas diversas linhas e, equipamentos assentados no fundo. Também interagem com a coluna d'água, através dos cabos, *risers*, tubulações e linhas verticais conectando os poços com a plataforma, e por fim também interagem com a superfície, através da presença da própria embarcação.

Dessa forma, a presença do FP(W)SO e suas estruturas de apoio interferem em todo gradiente vertical do ambiente marinho, desde a superfície até o sedimento. Assim, estas estruturas interagem localmente com o sedimento, a ictiofauna e o bentos (bioincrustação).

Conforme descrito na ação geradora II) Instalação e desativação de estruturas submarinas/assentamento gasodutos, de forma conservativa, foram calculadas as áreas dos polígonos (de forma sólida, não considerando os espaços vazios entre as linhas) formados pelas estruturas submarinas em cada um dos DPs. Estes resultados estão apresentados na **Tabela II.6.3.1-1**. Nesta, é possível identificar que estas áreas sujeitas aos impactos da instalação de equipamentos submarinos podem atingir valores de aproximadamente 84 km<sup>2</sup>.

Importante ressaltar também que o FPWSO *Dynamic Producer* possui 326 m de comprimento, o FPSO BW Cidade de São Vicente 254 m e o FPSO Cidade de Ilhabela 331,0 m.

O **Quadro II.6.3.1-10** apresenta a síntese da ação geradora de impacto, presença do FPSO e equipamentos submarinos.

**Quadro II.6.3.1-10** – Síntese da ação geradora de impacto, presença do FPSO e equipamentos submarinos

Ação geradora (aspecto ambiental)	Presença do FPSO e equipamentos submarinos
Atividade	SPA/TLDs; DPs; gasodutos
Fase	Operação
Meios Impactados	Físico e biótico
Fatores ambientais que podem ser afetados	Sedimento, bentos e nécton

## XI) Emissões Atmosféricas

A partir da **seção II.2 - Caracterização da Atividade**, as principais fontes de emissão atmosféricas oriundas das atividades de TLDs, SPAs e DPs serão basicamente os processos de combustão para geração de energia (térmica e elétrica) e queima de gás em tocha, conforme cenários específicos para cada atividade conforme caracterizado a seguir.

As principais substâncias emitidas nestas atividades são os óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>) e de enxofre (SO<sub>x</sub>), monóxido de carbono (CO), material particulado (MP), hidrocarbonetos totais (HCT) e os seguintes gases de efeito estufa: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) e óxidos nitrosos (N<sub>2</sub>O).

Deve-se ressaltar que, em função da concentração de CO<sub>2</sub> presente no gás produzido pelos reservatórios do Pré-Sal, uma das premissas desta produção petrolífera é a separação deste CO<sub>2</sub> e a sua reinjeção em reservatório.

Com relação aos gases de efeito estufa (GEE), eles são expressos em toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente (GEE = CO<sub>2</sub> + 21 x CH<sub>4</sub> + 310 x N<sub>2</sub>O) e suas estimativas foram realizadas a partir de protocolos de emissão baseados em cálculos estequiométricos e fatores<sup>1,2</sup> de emissão amplamente empregados pela

<sup>1</sup> Compendium of Greenhouse Gas Emissions Estimation Methodologies for the Oil and Gas Industry. American Petroleum Institute (API), 2001

<sup>2</sup> Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP-42, Volume I: Stationary Point and Area Sources, Fifth Edition. US Environmental Protection Agency (EPA), 1995



indústria, além de considerar premissas conservadoras, conforme indicado oportunamente.

O **Quadro II.6.3.1-11** apresenta a síntese da ação geradora de impacto, emissões atmosféricas.

**Quadro II.6.3.1-11 - Síntese da ação geradora de impacto, emissões atmosféricas**

Ação geradora (aspecto ambiental)	Emissões atmosféricas
Atividade	SPA/TLDs; DPs
Fase	Implantação, operação e desativação
Meios Impactados	Físico
Fatores ambientais que podem ser afetados	Ar

## XII) Vazamento acidental de produtos químicos no mar

Esta ação geradora está ligada a vazamentos acidentais de produtos químicos que serão utilizados e armazenados nas UEPs e transportados pelas embarcações de apoio.

Os produtos químicos, quando atingem a coluna d'água, estão sujeitos ao intemperismo. No caso de vazamentos acidentais destes produtos, o impacto no ambiente está associado à quantidade vazada, às características do produto quanto a sua solubilidade, densidade, volatilidade e capacidade de dispersão (IPIECA, 2000). As condições do mar no período do acidente (agitação oceânica), e as condições atmosféricas e meteorológicas são importantes para se dimensionar o grau do impacto. A partir do conhecimento destes fatores é possível avaliar a extensão e a duração e/ou persistência destes produtos no ambiente marinho.

Analisando-se as FISPQs dos produtos e substâncias identificadas (**Anexo II.2.4-2**), observa-se que a maioria são produtos classificados (cada um com seu próprio nº da ONU), e que se enquadram em uma grande variedade de classes de risco, destacando-se os líquidos inflamáveis e corrosivos (tanto ácidos, como alcalinos). Algumas características de relevância ambiental dos produtos avaliados foram destacadas das FISPQs:

- **Inibidores de Incrustação:** geram aerossol. Formados à base de compostos orgânicos solúveis, fosfonatos, ácido fosfórico, solventes

alifáticos orgânicos, polímeros e glicóis. Irritante, corrosivo, pouco tóxico, biodegradável;

- **Inibidores de Parafina:** hidrocarbonetos aromáticos, tolueno e mesitileno. Inflamáveis, tóxicos, irritantes;
- **Inibidores de Asfaltenos:** à base de fenol, querosene, solventes orgânicos, tolueno, xileno, nafta. Irritantes, voláteis, corrosivos;
- **Sequestrantes de cloro:** sais de sulfito em solução aquosa, tóxicos, corrosivos;
- **Biocidas/Bioestáticos:** à base de bromo, antraquinona, sulfato hidroximetil fosfônico, hidróxido de sódio, sulfeto de sódio, ingredientes utilizados em pesticidas. Altamente tóxicos, corrosivos;
- **Sequestrantes de H<sub>2</sub>S:** aminas, aldeídos, misturas de hidrogenados em solvente orgânico etanol, xileno, nafta. Irritantes, tóxicos, corrosivos;
- **Polieletrólitos:** constituídos à base de formaldeído livre. Corrosivo.
- **Biodispersantes/Biocida de choque:** compostos por hidroximetil fosfônico. Ácidos, corrosivos, altamente tóxicos;
- **Desinfetantes:** hipoclorito de sódio. À base de cloro, oxidantes, podem liberar gás cloro. Reagem com orgânicos gerando ignição. Corrosivos;
- **Desemulsificantes:** à base de resina dissolvida em orgânicos, hidrocarbonetos aromáticos, xileno, nafta, naftaleno, óxido de etileno, óxido de polipropileno e etanol. Tóxicos, corrosivos, inflamáveis;
- **Antiespumantes:** à base de polidimetilsiloxano em solventes orgânicos alifáticos, nafta e silicones. Irritantes, tóxicos, inflamáveis;
- **Marcadores:** fluoreno. Pouco tóxico;
- **Sequestrantes de oxigênio:** sal irritante. Corrosivos;
- **Inibidores de hidrato:** tóxicos, solúveis, à base de alcoóis, reação exotérmica em água.

De acordo com as FISPQs das substâncias químicas apresentadas acima, as que podem causar um maior efeito nas comunidades aquáticas são os biocidas caracterizadas como altamente tóxicas.

Desta maneira, o **Quadro II.6.3.1-12** apresenta a síntese da ação geradora, vazamento acidental de produtos químicos no mar.

**Quadro II.6.3.1-12 - Síntese da ação geradora, vazamento acidental de produtos químicos no mar.**

Ação geradora (aspecto ambiental)	Vazamento acidental de produtos químicos no mar
Atividade	SPA/TLDs, DPs e gasodutos
Fase	Instalação, operação e desativação
Meios impactados	Físico e biótico
Fatores ambientais que podem ser afetados	Água, plâncton e nécton

**XIII) Vazamento acidental de combustível e óleo no mar**

Esta ação geradora está relacionada a vazamentos de combustível e óleo no mar, proveniente de acidentes das embarcações de apoio e dos FP(W)SOs.

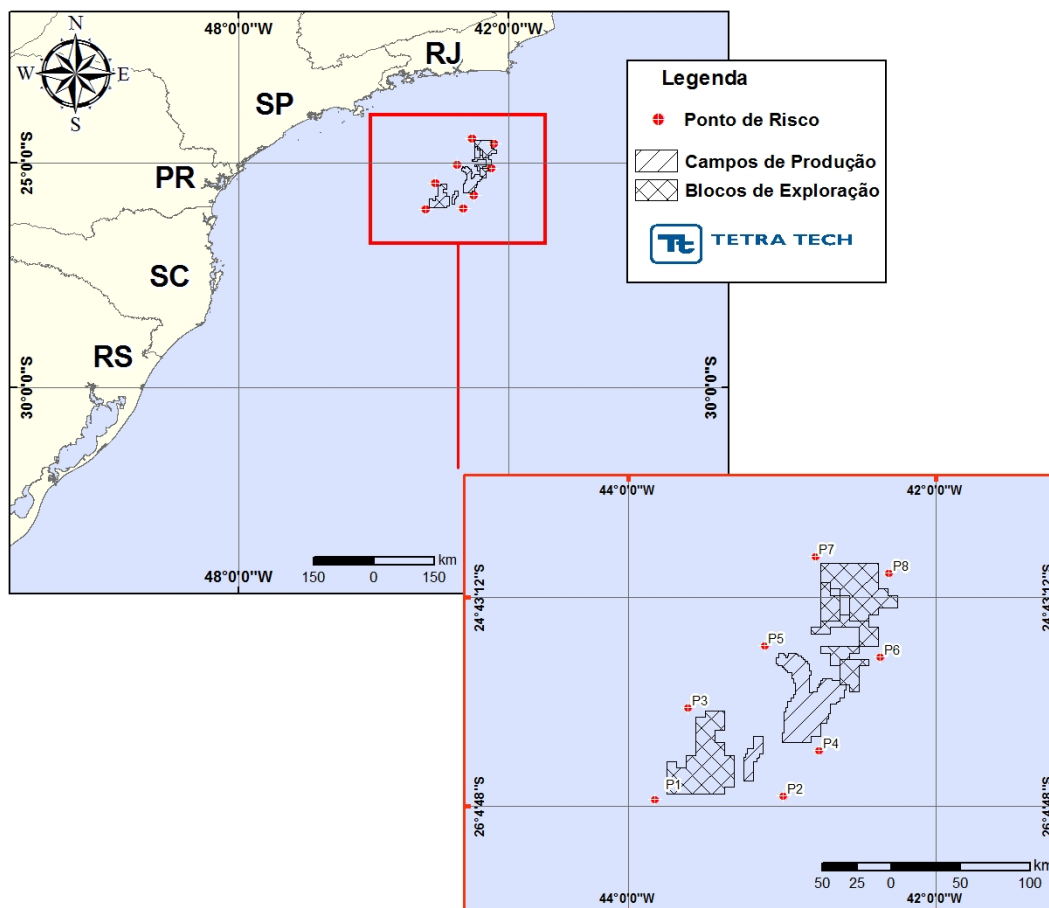
Para análise dos possíveis efeitos destes acidentes que resultam em combustíveis e óleo no mar, e por consequência, podem afetar componentes físicos, bióticos e socioeconômicos, foi desenvolvido o estudo de modelagem numérica computacional, que contempla possíveis acidentes nos blocos de produção do Projeto Etapa 2, intitulado “Modelagem do Transporte e Dispersão de Óleo no Mar para a Atividade de Produção e escoamento de Óleo e Gás do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos – Etapa 2”, que está disponível em sua íntegra no **Anexo II.6.2-1**. Aqui são apresentadas as principais premissas e resultados, que permitem subsidiar a avaliação dos impactos decorrentes desta ação geradora.

Para o estudo dos acidentes nos blocos de produção, a partir de premissas estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 398/2008, foram realizadas simulações de acidentes de pequeno (até 8 m<sup>3</sup>), médio (até 200 m<sup>3</sup>) e pior caso (400.000 m<sup>3</sup>, derramados ao longo de 24 h). A hipótese acidental de pior caso corresponde ao afundamento de um FPSO. O critério de parada adotado nas simulações foi o tempo de 30 dias após o final do vazamento, simulando a ausência de qualquer resposta de emergência, incluindo dispersantes, barreiras físicas ou recolhimento de óleo.

Para contemplar as variações sazonais às quais a área de estudo está submetida, foram simuladas condições hidrodinâmicas e atmosféricas de verão e inverno.

De forma a contemplar toda a região do Pré-Sal, foram realizadas simulações de tais acidentes em um polígono traçado no entorno dos campos/blocos onde serão realizadas as atividades dos SPA/TLDs e DPs que fazem parte do Projeto Etapa 2.

A **Figura II.6.3.1-2** mostra geograficamente a localização dos 8 pontos de simulações de acidentes.



Fonte: TETRATECH (2013a)

**Figura II.6.3.1-2** - Pontos onde foram simulados os vazamentos que acarretam óleo no mar.

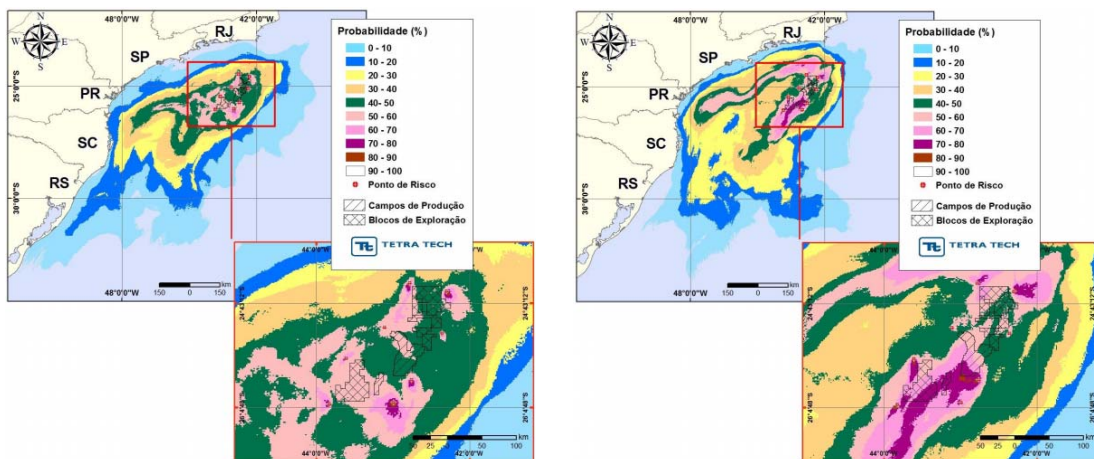
Ainda, para cada ponto em que os acidentes foram simulados, consideraram-se as características do óleo encontrado na região adjacente. Desta maneira, o **Quadro II.6.3.1-13**, sintetiza a localização geográfica, a profundidade local e a característica do óleo utilizado em cada um dos pontos.

**Quadro II.6.3.1-13 – Locais das simulações de vazamentos e algumas características dos óleos considerados**

Ponto	Bloco	Latitude (S)	Longitude (W)	Lâmina d'água (m)	Tipo do Óleo	API (°)
P1	BM-S-09	26°02'21,6"	43°49'30,1"	~ 2.250	3-SPS-69	30,8
P2		26°00'59,1"	42°59'13,0"	~2.270		
P3		25°26'43,3"	43°36'28,7"	~2.150	1-SPS-50	
P4	BM-S-11	25°43'29,8"	42°45'14,0"	~2.180	3-RJS-646	28,4
P5		25°02'22,3"	43°06'37,9"	~2.100	4-RJS-647	31,0
P6	Cessão Onerosa	25°07'01,3"	42°21'21,3"	~2.200	3-RJS-662-A	29,2
P7		24°27'30,9"	42°46'49,6"	~1.500	2-ANP-0001-RJS	28,4
P8		24°34'10,6"	42°17'55,3"	~1.900		

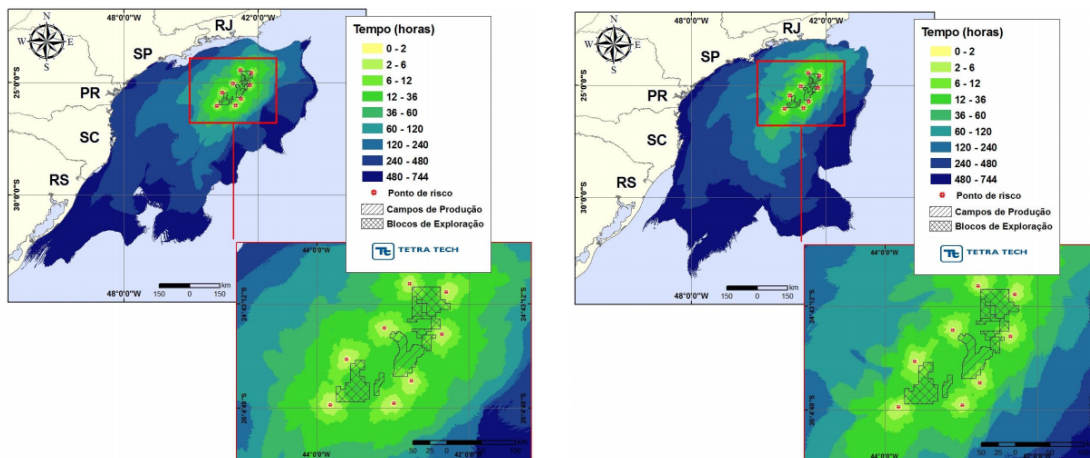
Fonte: PETROBRAS/ TETRATECH (2013a)

Os principais resultados deste estudo estão relacionados à probabilidade de óleo na superfície do mar, probabilidade de toque de óleo na costa e tempo de deslocamento das manchas de óleo. Para isso, foram realizadas centenas de simulações, e as críticas (com menor tempo de toque na costa ou menor distância da costa) puderam ser determinadas.



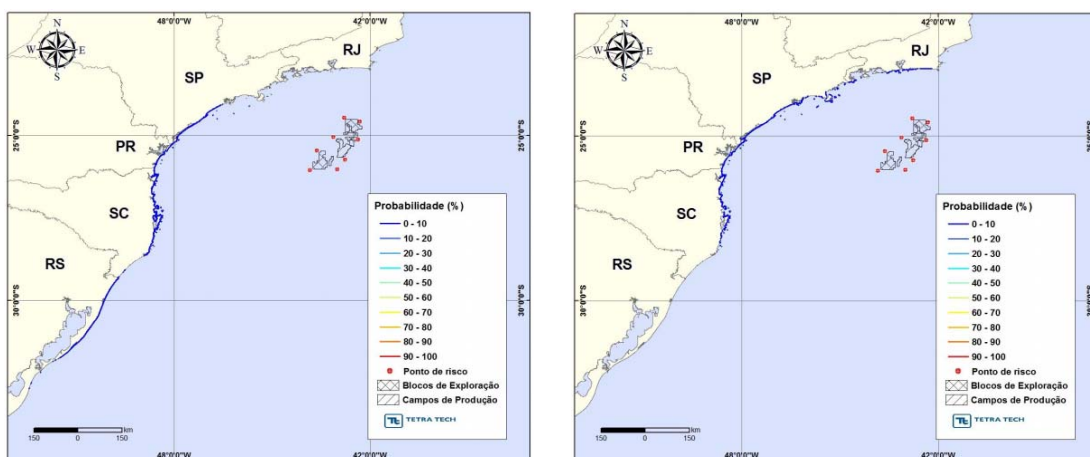
Fonte: TETRATECH (2013a)

**Figura II.6.3.1-3 –** Simulações probabilísticas para acidente de pior caso, integração dos pontos P1 a P8. Painel da esquerda representa condição de verão e o da direita, de inverno. As cores representam a probabilidade de óleo na superfície do mar de acordo com a escala graduada.



Fonte: TETRATECH (2013a)

**Figura II.6.3.1-4 –** Simulação que mostra o tempo mínimo de deslocamento das manchas de óleo para acidente de pior caso nos pontos P1 a P8. Painel da esquerda representa condição de verão e o da direita, de inverno. As cores representam o tempo mínimo de deslocamento de acordo com a escala graduada.



Fonte: TETRATECH (2013a)

**Figura II.6.3.1-5 –** Simulação probabilística para acidente de pior caso nos pontos P1 a P8. Painel da esquerda representa condição de verão e o da direita, de inverno. As cores representam a probabilidade de óleo na costa de acordo com a escala graduada.

Os resultados das simulações probabilísticas demonstraram que a condição sazonal de verão, no geral, proporciona mais o toque do óleo na costa. Observaram-se também significativas diferenças devido ao tipo de óleo utilizado. Os resultados simulados com os óleos mais voláteis apresentaram menores áreas de ocorrência. O menor tempo de toque na costa foi cerca de 15 dias no verão

para alcançar a Ilha da Galé (município de Bombinhas, SC) e de 5 dias no inverno para tocar o município de Arraial do Cabo. Para ambos os períodos o menor tempo foi resultante dos cenários de pior caso e de 200 m<sup>3</sup> dos pontos de risco P1 (verão) e P8 (inverno). As simulações que apresentaram toque na costa, juntamente com a extensão atingida e o tempo mínimo de ocorrência, estão sumarizadas **Quadro II.6.3.1-14**.

**Quadro II.6.3.1-14** – Simulações que apresentaram toque na costa, destacando a extensão da área afetada e tempo mínimo de toque.

Ponto	Volume	Estação do ano	Extensão de toque na costa (km)	Tempo mínimo para toque na costa (h)
P1	200	Verão	959,9	375
	VPC		1.289,2	375
	VPC	Inverno	4,8	744
P2	200	Verão	333,7	502
	VPC		372,2	502
P3	200	Verão	1.216,3	419
	VPC		1.176,2	419
P4	200	Verão	661,7	478
	VPC		706,7	472
P7	200	Verão	905,4	439
	VPC		917,9	407
	200	Inverno	763,5	459
	VPC		852,0	426
P8	200	Verão	613,3	398
	VPC		773,4	394
	8	Inverno	6,2	156
	200		1.148,6	129
	VPC		1.258,9	129

Fonte: TETRATECH (2013a)

Os combustíveis, presentes nos FP(W)SOs que atuarão no Projeto Etapa 2, estão listados no **Quadro II.6.3.1-15**.

**Quadro II.6.3.1-15** – Volumes máximos de combustíveis presentes nos FP(W)SOs do Projeto Etapa 2.

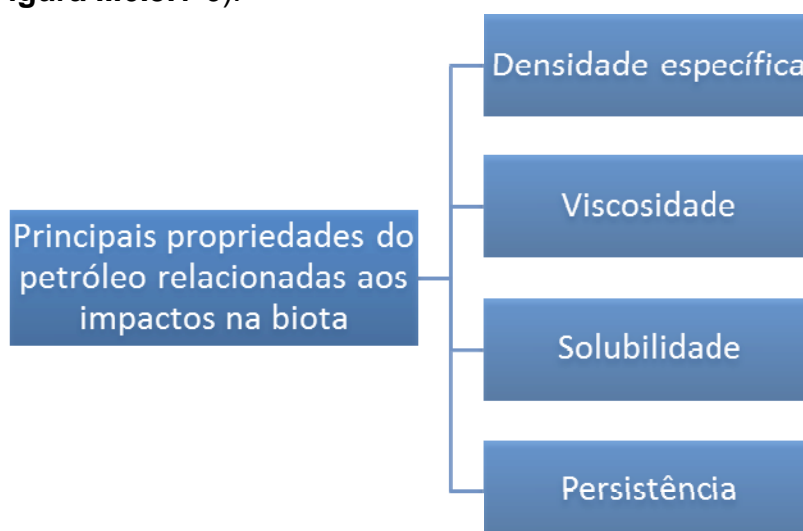
Produto Químico	Função	Sistema	Volume por embarcação (m <sup>3</sup> )	Estado Físico
Óleo diesel e óleo combustível	Combustível	Diversos	1.916 e 5.585	Líquido
QAV	Combustível aviação	Diversos	5,8	Líquido

Fonte: PETROBRAS

De acordo com as características dos combustíveis apresentados acima e os volumes presentes em cada embarcação, de forma conservativa, assume-se que o comportamento de eventual derrame de combustível seja similar aos cenários de acidentes com volume de pior caso (VPC – 400.000 m<sup>3</sup>) de óleo. Assim, o descritivo dos impactos relacionados aos acidentes com óleo englobam, de forma conservativa, os impactos provenientes de possíveis acidentes envolvendo combustíveis nos FP(W)SOs ou embarcações de apoio.

Desta maneira, a seguir são considerados os aspectos relevantes associados aos impactos do óleo nos ambientes marinhos e costeiros, com enfoque na área afetada nos cenários acima apresentados.

As principais propriedades do petróleo relacionadas aos seus impactos potenciais no ambiente marinho são: densidade, viscosidade, solubilidade e persistência (**Figura II.6.3.1-6**).



**Figura II.6.3.1-6** – Principais propriedades do petróleo relacionadas aos impactos potenciais na biota.



Estas características vão refletir indiretamente na toxicidade do óleo e no seu comportamento no ambiente. Definem também a sua persistência no ambiente marinho, fator esse determinante na severidade do impacto, determinando ainda a sua meia vida no ambiente (tempo necessário para que 50% de seu volume sejam degradados).

O ponto de fulgor também é especialmente importante, uma vez que indica a possibilidade de geração de atmosferas explosivas, o que pode ser relevante, em cenários com grandes volumes e espaços confinados.

A densidade tem sido usada como a principal característica na categorização dos diferentes tipos de petróleo, como as classes ITOPF – *The International Tanker Owners Pollution Federation Limited* (de I a V – **Quadro II.6.3.1-5**) e o °API. A viscosidade também é utilizada na classificação dos derivados de petróleo, como os combustíveis *bunkers*. Essa informação tem grande relevância no que diz respeito ao impacto potencial do petróleo no meio biótico. Toda estas características vão definir também o potencial de toxicidade do óleo. Mediante estas características o petróleo e seus derivados são classificados em 5 grupos, conforme o **Quadro II.6.3.1-16**.

**Quadro II.6.3.1-16** – Grupos de óleos e suas características principais.

Grupo	Densidade relativa	°API	Meia-vida	Viscosidade CST @ 15°C
I	< 0,80	> 45,0	~ 24 h	0,5 – 2,0
II	0,80 < 0,85	35,0 - 45,0	~ 24 h	4,0
III	0,85 < 0,95	17,5 - 35,0	~ 48 h	8,0
IV	> 0,95	< 17,5	~ 72 h	1500,0

Observação: O grupo V já é incorporado por ITOPF, contemplando os HCs com densidade maior que 1, como asfaltos e resíduos de refino.

Fonte: CETESB (2006)

Produtos mais pesados, com maior densidade e maior viscosidade, têm menores frações hidrossolúveis, pois são ricos em moléculas de hidrocarbonetos, mais complexas. São proporcionalmente menos tóxicos e têm elevado potencial de impacto físico (recobrimento). São os óleos classe IV e V ITOPF. Óleos mais leves e os refinados claros, com °API maior e menores densidades, são mais voláteis e solúveis, permanecendo menos tempo no ambiente aquático. No

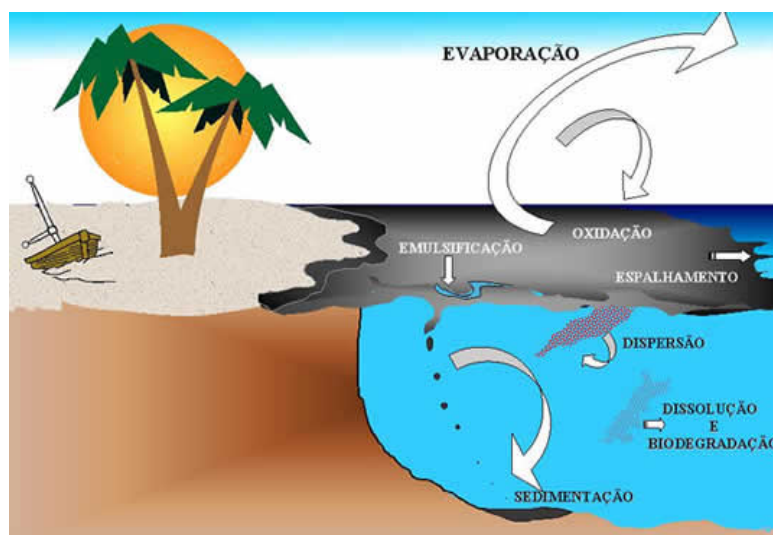
entanto, são mais tóxicos e causam impactos através de sua fração solúvel, mesmo em camadas de subsuperfície.

A seguir são descritos os fatores naturais que interferem diretamente na mancha de óleo, alterando sua composição, volume e demais características. Estes aspectos são fundamentais para o entendimento dos processos que podem ocorrer em caso de vazamento de óleo, sendo que esse tipo de óleo tem alto °API (mais leve) e caso chegue até a costa, terá derivado durante um longo tempo, o que faz com que seu volume, viscosidade, densidade e toxicidade sejam significativamente alterados.

### O intemperismo do óleo no ambiente marinho

Uma vez introduzido no mar, o petróleo sofre alterações resultantes de processos físicos, químicos e biológicos, designados pelo termo intemperismo. Estes processos acarretam alteração das características do óleo, determinando seu destino no ambiente.

A **Figura II.6.3.1-7** mostra os principais efeitos que o petróleo sofre após o derramamento no mar.



Fonte: CETESB

**Figura II.6.3.1-7**– Comportamento do petróleo no mar

Imediatamente após um derrame, um primeiro e mais significativo processo participante na degradação do óleo é o espalhamento, especialmente nas 10 primeiras horas (WHEELER, 1978). O espalhamento depende do tipo de óleo (óleos viscosos e densos apresentam uma taxa de espalhamento mais lenta e menor) e das condições climáticas atuantes (ventos e correntes interferem na taxa de espalhamento) (ITOPF, 1987). Fatores importantes para este processo são a gravitação, tensão superficial, inércia e fricção, nas interações óleo-água-ar.

Um segundo processo também importante, e que depende principalmente do tipo de óleo, é a evaporação, que é a transferência de hidrocarbonetos presentes no óleo para a fase gasosa. Óleos leves, os quais são constituídos por grande quantidade de compostos de baixo peso molecular, têm baixo ponto de ebulição. Em derrames de óleos leves, mais de 40% do produto podem evaporar ao longo do primeiro dia de intemperismo (ITOPF, 1987; NOAA, 2002). Segundo relatório NRC (2003), em muitos derramamentos de petróleo, a evaporação é o processo mais importante em termos de equilíbrio. Alguns dias após um derramamento, os óleos brutos leves podem perder até 75% de seu volume inicial, enquanto que óleos pesados ou residuais perderão não mais do que 10% de seu volume.

Conforme pode ser observado no **Anexo II.6.2-1**, onde os resultados das modelagens são detalhadamente apresentados, em função das características dos óleos da região do Polo Pré-Sal (API entre 27 e 31), até 51% de massa total é evaporada. A taxa de espalhamento e as condições climáticas e oceanográficas também influenciam este processo (WHEELER, 1978).

A dissolução é a transferência de massa de hidrocarbonetos do petróleo para a coluna d'água. A taxa e a extensão do processo de dissolução dependem da composição do óleo, da taxa de espalhamento, da temperatura e turbulência da água e do grau de dispersão do óleo na coluna d'água. De modo geral, menos de 1% do volume do óleo é dissolvido (KINGSTON, 2002). No entanto, a fração solúvel é a mais tóxica. Os compostos pesados do óleo são pouco solúveis em água, ao passo que os compostos de baixo peso molecular, particularmente hidrocarbonetos aromáticos, como benzeno e tolueno, que representam em média 70 a 85% dos aromáticos, são mais solúveis.

Além do espalhamento, a dispersão é um processo que auxilia a dissolução do óleo no mar. Consta na formação de pequenas gotículas de óleo que

permanecem em suspensão na coluna d'água. A dispersão é favorecida em condições de mar agitado, onde ondas e turbilhonamento agem sobre a mancha de óleo formando as gotículas. Este processo físico aumenta a superfície de contato do poluente com a água, favorecendo os processos de dissolução, sedimentação e biodegradação.

A sedimentação ocorre principalmente pela adesão do óleo a partículas sólidas e matéria orgânica em suspensão, ocasionando a deposição do poluente no sedimento marinho. Em águas costeiras, as quais geralmente apresentam maior quantidade de material particulado em suspensão, em relação às águas oceânicas, o processo de sedimentação é mais efetivo (ITOPF, 1987).

No cenário do Projeto Etapa 2, diante da profundidade elevada (lâmina d'água superior a 2.000 m) e distância da costa (cerca de 200 km) é esperado que no deslocamento da mancha até o toque na costa, os processos de intemperismo contribuam para a degradação do óleo.

Sob certas condições ambientais, o óleo tende a absorver água formando composições água-óleo, através de um processo chamado emulsificação. Uma vez que estas emulsões são bastante viscosas, este processo retarda a degradação do óleo. A emulsificação é um processo irreversível, impedindo a dispersão, degradação e outros processos de intemperismo. Outro aspecto importante é que as emulsões, absorvendo grande quantidade de água, fazem com que o volume de poluente aumente em até quatro vezes (ITOPF, 1987). As moléculas de hidrocarbonetos também reagem com o oxigênio, quebrando-se em produtos solúveis ou persistentes. Contudo o efeito da oxidação sobre o volume de poluente derramado é pouco expressivo, se comparado ao efeito de outros processos (ITOPF, 1987).

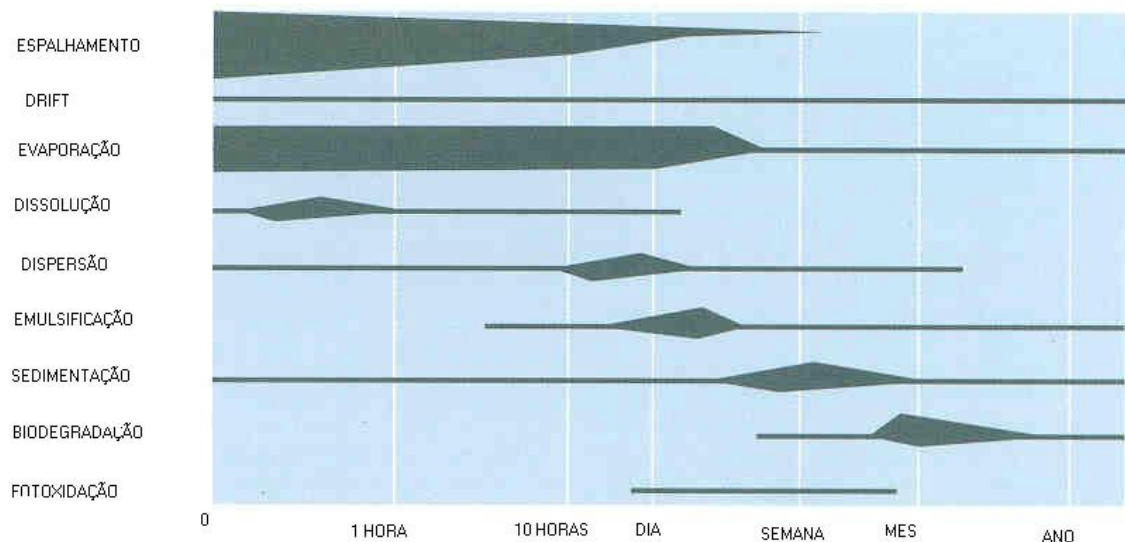
A água do mar contém uma variedade de microrganismos capazes de utilizar o petróleo como fonte de carbono e energia. Micro e macro organismos ingerem, metabolizam e utilizam o petróleo em seu metabolismo. Mesmo os hidrocarbonetos mais tóxicos, como os HPAs - Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos, são suscetíveis à biodegradação (COLE, 1994; HARVEY, 1998).

Em um derrame de óleo, os processos biológicos de degradação passam a ter importância crescente a partir de 100 h após o vazamento. Este processo, conhecido como biodegradação, é influenciado principalmente pela temperatura

da água e pela disponibilidade de nutrientes, especialmente nitrogênio e fósforo (WHEELER, 1978). Segundo este autor, já foram identificados mais de 28 gêneros de bactérias, 30 gêneros de fungos e 12 gêneros de levedos capazes de degradar componentes do petróleo.

Atualmente a biodegradação induzida de locais contaminados (biorremediação) está sendo bastante estudada como uma alternativa eficiente e viável para a recuperação de ambientes impactados.

Todos estes processos relacionados ao intemperismo ocorrem de forma independente e por períodos específicos, alguns deles ocorrendo de forma simultânea, conforme se pode observar no diagrama da **Figura II.6.3.1-8**.



Fonte: adaptado de ITOPI (2002)

**Figura II.6.3.1-8**– Dinâmica temporal dos processos de intemperismo do petróleo no mar.

O menor tempo de toque na costa foi de 375 h no verão e 129 h no inverno, resultantes dos cenários de pior caso dos pontos representativos P1 (verão) e P8 (inverno). Desta maneira, fica claro que o óleo, em caso de acidente, chegará à costa bastante intemperizado, com suas densidades aumentadas e toxicidades reduzidas.

Frente ao exposto, o **Quadro II.6.3.1-17** apresenta a síntese desta ação geradora de impacto, vazamento acidental de combustíveis e óleo no mar.

**Quadro II.6.3.1-17 - Síntese da ação geradora de impacto, vazamento acidental de combustíveis e óleo no mar.**

Ação geradora (aspecto ambiental)	Vazamento acidental de combustíveis e óleo no mar
Atividade	DPs e SPA/TLDs
Fase	Instalação, operação e desativação
Meios impactados	Físico e biótico
Fatores ambientais que podem ser afetados	água, plâncton, nécton, manguezal, marismas, costão rochoso, praias.

## A) IMPACTOS OPERACIONAIS

### 1) Alteração da morfologia de fundo pela presença de equipamentos submarinos

#### a. Aspecto ambiental gerador de impacto:

X) Presença do FPSO e equipamentos submarinos

#### b. Sensibilidade do fator ambiental afetado

O **fator ambiental sedimento**, composto predominantemente sedimentos finos e lamosos, devido à sua comum representatividade no talude continental da Bacia de Santos, e à pequena variação topográfica e geomorfológica na área de estudo, possui **baixa sensibilidade**.

#### c. Como o aspecto interfere no fator ambiental:

A presença dos equipamentos submarinos altera a morfologia de fundo.

#### d. Descrição do Impacto Ambiental:

As estruturas submarinas dos DPs ficarão, durante a operação do empreendimento, assentadas sobre o assoalho marinho. Para os SPA/TLDs existe somente um poço de produção e assim a quantidade de estruturas assentadas sobre o fundo é mínima, não apresentando impacto significativo.

De acordo com o descritivo da ação geradora II) Instalação e desativação das estruturas submarinas/ assentamento de gasodutos, a área máxima individual

destas estruturas submarinas varia da ordem de 43 a 84 km<sup>2</sup>, e a área somada de todas as estruturas submarinas chega a aproximadamente 746 km<sup>2</sup>. A área da Bacia de Santos totaliza 273.748 km<sup>2</sup>, portanto a área a ser afetada pelas estruturas submarinas equivale a aproximadamente 0,3% da área total da Bacia de Santos.

As áreas mais críticas, onde pode ocorrer intersecção entre as estruturas submarinas de 2 ou mais DPs ocorrem nos poços no Campo de Lula e Área de Franco. O detalhamento da distribuição destas estruturas submarinas pode ser visualizado nas **Figuras II.2.1.5-1** (Localização dos poços no Campo de Lula) e **II.2.1.5-2** (Localização dos poços na Área de Franco).

De acordo com a faciologia, as imagens provenientes de sonares de varredura lateral, batimetrias multifeixe, perfis sísmicos e imageamento por meio de veículos autônomo submarino (AUV), em todos os blocos onde serão desenvolvidas as atividades do Projeto Etapa 2 não existem a presença de feições de fundo ativas.

Este impacto pode ser classificado como **operacional**, de **natureza negativa** e **forma de incidência direta**, uma vez que este impacto ocorre diretamente devido a instalação de estruturas submarinas e **pontual** pois ocorrerá unicamente na fase de instalação do empreendimento e perpetuará nas demais fases da atividade (instalação, operação e desativação); **tempo de incidência imediata** uma vez que os efeitos da instalação de tais estruturas na morfologia de fundo se manifesta durante a ocorrência da ação geradora.

Considerando a intersecção entre as estruturas submarinas de diversos DPs, este impacto possui **abrangência espacial regional**, **imediate duração** para as fases de instalação e operação e de **média duração** na fase de operação, uma vez que as atividades não ultrapassarão 30 anos de operação; **temporária** e **reversível**, visto que a grande maioria das estruturas serão removidas após o término das atividades de DPs, exceto para as estacas torpedos.

Esse impacto é considerado **indutor** pois a alteração da morfologia de fundo poderá afetar as comunidades bentônicas localizadas na área de instalação dos equipamentos submarinos (**impacto 12**).

O atributo **frequência** foi classificado como **pontual** para as fases de instalação e desativação pois este impacto ocorrerá uma única vez durante a

etapa em questão e **contínuo** para a fase de operação, visto que o impacto ocorrerá de forma contínua.

Como apresentado anteriormente, o fator ambiental sedimento é composto predominantemente por sedimentos finos e lamosos. Devido à sua comum representatividade no talude continental da Bacia de Santos, e à pequena variação topográfica e geomorfológica na área de estudo, possui **baixa sensibilidade**.

Analisando a intensidade da alteração provocada pela ação geradora sobre o assoalho marinho, principalmente devido as grandes áreas modificadas no caso da instalação dos equipamentos submarinos dos DPs, este impacto pode ser classificado como sendo de **baixa magnitude** pois a alteração na qualidade do fator ambiental sedimento será pouco perceptível através de medições tradicionais. Frente ao exposto, este impacto é classificado como **baixa importância**.

Assim, o **Quadro II.6.3.1-18** sintetiza a classificação deste impacto.

**Quadro II.6.3.1-18** – *Classificação do impacto Alteração da morfologia de fundo pela presença de equipamentos submarinos, para os 13 DPs.*

Impacto 1	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
<b>Alteração da morfologia de fundo pela presença de equipamentos submarinos</b>	Classe	Operacional	Operacional	Operacional
	Natureza	Negativo	Negativo	Negativo
	Forma de incidência	Direta	Direta	Direta
	Tempo de incidência	Imediata	Imediata	Imediata
	Abrangência espacial	Regional	Regional	Regional
	Duração	Imediata	Média	Imediata
	Permanência	Temporária	Temporária	Temporária
	Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
	Cumulatividade	Indutor	Indutor	Indutor
	Frequência	Pontual	Contínuo	Pontual
	Magnitude	Baixa	Baixa	Baixa
	Importância	Pequena	Pequena	Pequena



**e. Medidas Associadas:**

Como medida preventiva foi utilizado sonares de varredura lateral, batimetrias multifeixe, perfis sísmicos e imageamento por meio de veículos autônomo submarino (AUV) para verificar a presença ou não de feições de fundo que poderiam ser alteradas em relação ao empreendimento.

O **Quadro II.6.3.1-19** apresenta o grau de eficácia dessa medida.

**Quadro II.6.3.1-19** – *Qualificação da eficiência da medida associada ao impacto Alteração da morfologia de fundo pela presença de equipamentos submarinos.*

Impacto 1	Tipologia de medida	Descrição	Grau de eficácia da medida
Alteração da morfologia de fundo pela presença de equipamentos submarinos	Mitigadora preventiva	Verificar a presença de feições de fundo através de sonares de varredura lateral, batimetrias multifeixe, perfis sísmicos e imageamento por meio de veículos autônomo submarino (AUV)	Médio

**f. Identificação dos parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento.**

Este impacto não apresenta parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento visto que ele possui pequena importância.

**g. Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

Não há legislação pertinente, assim como plano e programa governamental relacionado a esse impacto.

## 2) Alteração da Qualidade da Água por ressuspensão de sedimento devido a ancoragem dos FP(W)SOs.

### a. Aspecto ambiental gerador de impacto:

I) Ancoragem dos FP(W)SOs.

### b. Sensibilidade do fator ambiental afetado

Considerando os **subitens II.5.1.2 - Oceanografia** e **II.5.1.3 – Qualidade da água e sedimentos** do Meio Físico, o fator ambiental água nos blocos de produção e exploração do Projeto Etapa 2 pode ser classificado como sendo de **baixa sensibilidade** à ação geradora deste impacto, uma vez que é grande a capacidade de dispersão do corpo receptor e a qualidade ambiental prévia na área de estudo é típica de águas oceânicas oligotróficas.

### c. Como o aspecto interfere no fator ambiental:

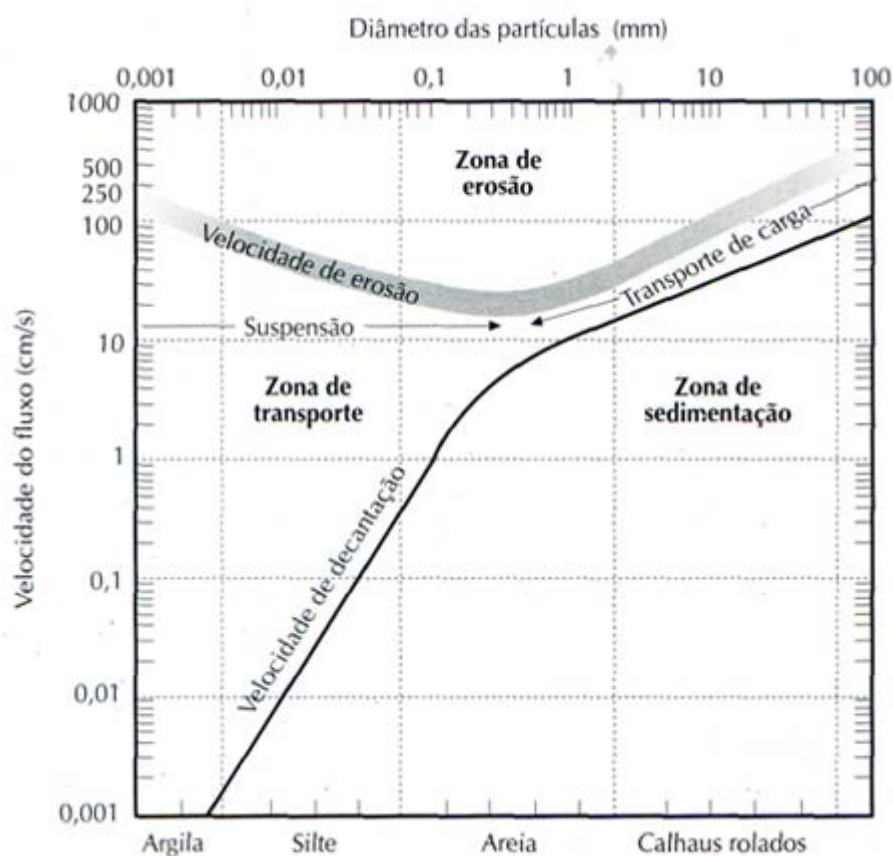
O lançamento das estacas torpedo dos FP(W)SOs no solo marinho remobilizam o sedimento para a coluna d'água provocando turbidez e induzindo a alteração da qualidade da água.

### d. Descrição do Impacto Ambiental:

As estacas torpedos, utilizadas neste projeto para a ancoragem dos FP(W)SOs, no momento de cravação no assoalho marinho provocam o revolvimento do sedimento de fundo, remobilizando-o na área de ancoragem e modificando a morfologia local. Neste processo, forma-se uma pluma de material em suspensão, sendo que a taxa e local de deposição dependem essencialmente da granulometria do sedimento e das correntes locais, próximo ao fundo marinho. Fenômeno semelhante é observado no momento da instalação e desinstalação das linhas de produção, injeção e exportação de gás e durante o assentamento dos gasodutos, quando estes equipamentos entram em contato com o assoalho marinho.

Destaca-se que no momento de desinstalação dos FP(W)SOs as estacas torpedo não são retiradas do assoalho marinho, não ocasionando, portanto, este impacto nesta fase do empreendimento.

Hjulstrom (1939) propôs um diagrama de transporte, erosão ou deposição de sedimento que correlaciona a velocidade do fluxo com o diâmetro do sedimento. Mesmo este diagrama tendo sido elaborado para águas rasas, ele ilustra aproximadamente como esta relação pode ocorrer em oceano profundo, na região do empreendimento (**Figura II.6.3.1-9**).



Fonte: adaptado de Hjulstrom (1939).

**Figura II.6.3.1-9** – Diagrama de Hjulstrom indicando a relação entre velocidade da corrente (eixo vertical) e granulometria (eixo horizontal) para erosão ou deposição dos sedimentos (sedimentação).

De acordo com o **subitem II.5.1.4 – Geologia e Geomorfologia**, na região do talude continental da Bacia de Santos, o sedimento é composto principalmente por silte e argila, que são partículas finas, com diâmetro variando de 0,005 a

0,06 mm. Ainda, de acordo com o **subitem II.5.1.2 – Oceanografia**, as correntes marinhas mais próximas ao fundo na área de estudo apresentam velocidades na ordem de unidades de cm/s.

As características dos sedimentos e da hidrodinâmica na região do empreendimento são extremamente importantes para classificar este impacto, visto que se trata de uma região de águas profundas e distante da costa, o que faz com que o transporte de sedimentos seja muito reduzido, comparado com regiões costeiras. Assim, após a ressuspensão dessas partículas, a pluma tende a se dispersar e rapidamente ocorre sedimentação, favorecendo a recuperação das condições anteriores (**Figura II.6.3.1-9**).

Para os TLDs, vale destacar que o FP(W)SO *Dynamic Producer* é dotado de sistema de posicionamento dinâmico, ficando a contribuição para este impacto associada ao contato dos equipamentos submarinos de um único poço de testes. O FP(W)SO BW Cidade de São Vicente, é ancorado no assoalho marinho com ancoragem do tipo *turret*.

Para os DPs a avaliação foi realizada considerando que a ancoragem das embarcações no assoalho marinho é do tipo *spread*, como o FPSO Cidade de Ilhabela.

A maior diferença entre os dois tipos de ancoragem, *turret* e *spread*, está na quantidade de linhas, e conseqüentemente estacas torpedo que serão cravadas no assoalho marinho. Na ancoragem do tipo *turret*, 7 linhas partem de 1 único local do FPSO e são ancoradas ao redor da embarcação, formando uma circunferência. Já para a ancoragem do tipo *spread*, em cada uma das extremidades do FPSO saem 6 linhas de ancoragem, sendo portanto 4 conjuntos de 6 linhas, totalizando 24 linhas de ancoragem.

Diante do exposto, é possível inferir que este é um impacto ocorrerá nas fases de instalação e desativação e portanto foram classificados como sendo **operacional** e **natureza negativa**. Como este impacto ocorre diretamente, e no momento em que acontece a ação geradora I) Ancoragem dos FP(W)SOs, sua **forma de incidência é direta** e seu **tempo de incidência é imediata**.

As ancoragens, tanto dos SPA/TLDs quanto dos DPs não será de forma concomitante. Assim, espera-se que os efeitos fiquem confinados ao redor dos pontos de contato, sendo portanto um impacto de **abrangência espacial local**.

Estes efeitos tendem a ser dissipados de maneira efetiva, fazendo com que a **duração** deste impacto seja classificada como sendo **imediate**, portanto de permanência **temporária e reversível**.

Este impacto ocorre somente no momento de ancoragem, sendo portanto um impacto de **frequência pontual**. Ainda que todas as atividades ocorressem ao mesmo tempo, como por exemplo, se todos os DPs fossem ancorados simultaneamente, as áreas não seriam coincidentes e, portanto, a frequência continuaria sendo pontual.

Este impacto é classificado **indutor** do impacto sobre a comunidade bentônica devido a ressuspensão de sedimento (**impacto 10**), **sinérgico** com o **impacto 3**. Espera-se que a alteração na qualidade da água pela ressuspensão de sedimento seja pouco perceptível através de medições tradicionais, sendo assim a magnitude deste impacto pode ser classificado como **baixa**.

Como o fator ambiental água possui **baixa sensibilidade** este impacto pode ser classificado como sendo de **pequena importância**, tanto para SPA/TLDs quanto para DPs.

O **Quadro II.6.3.1-20** apresenta a classificação desse impacto.

**Quadro II.6.3.1-20** – Classificação do impacto Alteração da qualidade da água por ressuspensão de sedimento devido a ancoragem dos FP(W)SOs.

Impacto 2	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
Alteração da qualidade da água por ressuspensão de sedimento devido a ancoragem dos FP(W)SOs	Classe	Operacional	Ausente	Operacional
	Natureza	Negativo		Negativo
	Forma de incidência	Direta		Direta
	Tempo de incidência	Imediata		Imediata
	Abrangência espacial	Local		Local
	Duração	Imediata		Imediata
	Permanência	Temporária		Temporária
	Reversibilidade	Reversível		Reversível
	Cumulatividade	Indutor, Sinérgico		Indutor, Sinérgico
	Frequência	Pontual		Pontual
	Magnitude	Baixa		Baixa
	Importância	Pequena		Pequena

**e. Medidas Associadas:**

Como este impacto foi classificado como sendo de pequena importância, não são apresentadas medidas associadas.

**f. Identificação dos parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento.**

Este impacto não apresenta medidas nem parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento por possuir pequena importância.

**g. Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

Não há legislação pertinente, assim como plano e programa governamental relacionado a esse impacto.

**3) Alteração da Qualidade da Água por ressuspensão de sedimento devido instalação e desativação das estruturas submarinas e assentamento de gasodutos****a. Aspecto ambiental gerador de impacto:**

II) Instalação e desativação das estruturas submarinas/ assentamento de gasodutos.

**b. Sensibilidade do fator ambiental afetado**

Considerando os **subitens II.5.1.2 - Oceanografia e II.5.1.3 – Qualidade da água e sedimentos** do Meio Físico, o fator ambiental água nos blocos de produção e exploração do Projeto Etapa 2 pode ser classificado como sendo de **baixa sensibilidade** à ação geradora deste impacto, uma vez que é grande a capacidade de dispersão do corpo receptor e, a qualidade ambiental prévia na área de estudo é típica de águas oceânicas oligotróficas.

### c. Como o aspecto interfere no fator ambiental:

A fixação e desinstalação das estruturas submarinas e lançamento dos gasodutos no solo marinho remobilizam o sedimento para a coluna d'água provocando turbidez e induzindo a alteração da qualidade da água.

### d. Descrição do Impacto Ambiental:

Assim como a ressuspensão do sedimento para a coluna d'água devido a ancoragem dos FP(W)SOs, fenômeno semelhante é observado no momento da instalação e desinstalação das linhas de produção, injeção e exportação de gás e durante o assentamento dos gasodutos, quando estes equipamentos entram em contato com o assoalho marinho.

Como descrito no impacto anterior, após a ressuspensão do sedimento, a pluma tende a se dispersar e rapidamente ocorre sedimentação, favorecendo a recuperação das condições anteriores.

Para os TLDs, vale destacar que o FPWSO *Dynamic Producer* utiliza tecnologia de *riser* rígido, ficando a contribuição para este impacto associada ao contato dos equipamentos submarinos de um único poço de testes.

De acordo com o descritivo da ação geradora II) Instalação e desativação das estruturas submarinas/assentamento de gasodutos, a área máxima das estruturas submarinas varia desde 43 a 84 km<sup>2</sup>.

Entretanto, é importante destacar que a instalação de todas as estruturas submarinas nestes campos não ocorrerá simultaneamente, com variações temporais da ordem de meses a anos.

O mesmo é observado para o assentamento dos gasodutos, onde embora tenha-se gasoduto de extensão da ordem de 120 km, este não é instalado em sua totalidade simultaneamente, e sim por trechos. Assim, ao se considerar todos os SPA/TLDs, DPs e gasodutos, espera-se que a ressuspensão do sedimento ocorra de forma escalonada, reduzindo os efeitos a pequenas áreas ao redor dos trechos assentados.

Diante do exposto, é possível inferir que este é um impacto ocorrerá nas fases de instalação e desativação dos SPA/TLDs e DPs, enquanto para os gasodutos ocorrerá apenas na fase de instalação, sendo de **classe operacional**

e **natureza negativa**. Como este impacto ocorre diretamente, e no momento em que acontece a ação geradora II) Instalação e desativação das estruturas submarinas/assentamento de gasodutos, sua **forma de incidência é direta** e seu **tempo de incidência é imediata**.

O assentamento dos gasodutos se dará de forma escalonada e, as ancoragens e as instalações de equipamentos submarinos, tanto dos SPA/TLDs quanto dos DPs não será de forma concomitante. Assim, espera-se que os efeitos fiquem confinados ao redor dos pontos de contato, sendo portanto um impacto de **abrangência espacial local**. Estes efeitos tendem a ser dissipados de maneira efetiva, fazendo com que a **duração** deste impacto seja classificada como sendo **imediate**, portanto de permanência **temporária e reversível**.

A **frequência** deste impacto é **pontual** visto que ocorrerá apenas na instalação e na desinstalação das estruturas submarinas.

Este impacto é classificado como **indutor** do impacto sobre a comunidade bentônica (**impacto 10**), e **sinérgico** em relação ao **impacto 2**.

Assim, como apresentado no impacto anterior, a magnitude deste impacto pode ser classificada como **baixa**, visto que o fator ambiental água apresenta pouca alteração em sua qualidade ambiental. Como o **fator ambiental** possui **baixa sensibilidade**, este impacto pode ser classificado como sendo de **pequena importância**, tanto para SPA/TLDs, quanto para DPs e gasodutos.

O **Quadro II.6.3.1-21** apresenta a avaliação do impacto Alteração da qualidade da água por ressuspensão de sedimento devido instalação e desativação das estruturas submarinas e assentamento de gasodutos, para as diferentes atividades do Projeto Etapa 2. A avaliação para os gasodutos é apresentada no **Quadro II.6.3.1-22**.



**Quadro II.6.3.1-21** – Classificação do impacto Alteração da qualidade da água por ressuspensão de sedimento devido instalação e desativação das estruturas submarinas para SPA/TLDs e DPs.

Impacto 3	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
Alteração da qualidade da água por ressuspensão de sedimento devido instalação e desativação das estruturas submarinas – SPA/TLDs e DPs	Classe	Operacional	Ausente	Operacional
	Natureza	Negativo		Negativo
	Forma de incidência	Direta		Direta
	Tempo de incidência	Imediata		Imediata
	Abrangência espacial	Local		Local
	Duração	Imediata		Imediata
	Permanência	Temporária		Temporária
	Reversibilidade	Reversível		Reversível
	Cumulatividade	Indutor, Sinérgico		Indutor, Sinérgico
	Frequência	Pontual		Pontual
	Magnitude	Baixa		Baixa
	Importância	Pequena		Pequena

**Quadro II.6.3.1-22** - Classificação do impacto Alteração da qualidade da água por ressuspensão de sedimento pelo assentamento de gasodutos.

Impacto 3	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
Alteração da qualidade da água por ressuspensão de sedimento pelo assentamento dos gasodutos	Classe	Operacional	Ausente	Ausente
	Natureza	Negativo		
	Forma de incidência	Direta		
	Tempo de incidência	Imediata		
	Abrangência espacial	Local		
	Duração	Imediata		
	Permanência	Temporária		
	Reversibilidade	Reversível		
	Cumulatividade	Indutor, sinérgico		
	Frequência	Pontual		
	Magnitude	Baixa		
	Importância	Pequena		

**e. Medidas Associadas:**

Como este impacto foi classificado como sendo de pequena importância, não são apresentadas medidas associadas.

**f. Identificação dos parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento.**

Este impacto não apresenta medidas nem parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento visto que foi classificado como sendo de pequena importância.

**g. Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

Não há legislação pertinente, assim como plano e programa governamental relacionado a esse impacto.

**4) Alteração da qualidade da água por descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares**

**a. Ação geradora do impacto:**

VIII) Descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares

**b. Sensibilidade do fator ambiental afetado**

Considerando os subitens **II.5.1.2 - Oceanografia** e **II.5.1.3 – Qualidade da água e sedimentos** do Meio Físico, o fator ambiental **água** na região do Projeto Etapa 2 pode ser classificado como sendo de **baixa sensibilidade** à ação geradora deste impacto. Esta classificação pode ser atribuída à grande capacidade de dispersão em águas profundas (corpo receptor), além da atual qualidade ambiental do fator água na área de estudo típica de águas oceânicas oligotróficas.

**c. Como o aspecto interfere no fator ambiental:**

O lançamento de efluente sanitário e resíduos alimentares no corpo receptor pode alterar a qualidade da água do mar.

#### d. Descrição do Impacto Ambiental:

A principal alteração da qualidade da água devido aos descartes de efluentes sanitários e resíduos alimentares é o aumento da turbidez e dos níveis de alguns nutrientes na camada de água superficial. Essas alterações são diretamente proporcionais à quantidade de efluentes e resíduos lançados.

Considerando as características oceanográficas na região do empreendimento, onde a dinâmica superficial é regida pela Corrente do Brasil, com escoamentos relativamente intensos e influenciados por meandros e vórtices, e considerando ainda a distância de contornos continentais, espera-se que estes efluentes e resíduos sejam diluídos e dispersos rapidamente, de forma efetiva em no máximo 100 m, tanto espacial quanto temporalmente.

É importante ressaltar que, além dos FP(W)SOs as demais embarcações de apoio também descartam efluentes sanitários e resíduos alimentares.

Para estes descartes de resíduos e efluentes serão consideradas a Convenção MARPOL 73/78 (que versa sobre convenção internacional para a prevenção da poluição por navios) e a NT IBAMA 01/11 (que versa sobre a implementação do Projeto de Controle da Poluição – PCP, exigido nos processos de licenciamento ambiental dos empreendimentos marítimos de exploração e produção de petróleo e gás).

Assim, este impacto pode ser classificado como **operacional** e de **natureza negativa**, ocorre na forma de incidência **direta** devido à ação geradora VII) Descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares, com tempo de incidência **imediate**.

Devido a grande capacidade de diluição do corpo receptor, espera-se uma diluição efetiva, fazendo com que este impacto seja classificado como tendo abrangência espacial **local**.

A duração deste impacto está atrelada às atividades de SPA/TLDs, DPs e gasodutos. Para SPA/TLDs e DPs, este impacto ocorre nas fases de instalação, operação e desativação. Tanto para a instalação, operação quanto para a desativação dos SPA/TLDs a **duração** deste impacto é **imediate** (menos de 5 anos).

O mesmo cenário é observado para as fases de instalação e desativação dos DPs. Contudo, para a fase de operação dos DPs, que têm tempo de atividade estimado em no máximo 25 anos, este impacto tem **duração média**.

Para os gasodutos, este impacto ocorre somente na fase de instalação, e de maneira similar à instalação dos SPA/TLDs e DPs, a **duração** deste impacto é **imediate**. Assim, para todos os empreendimento e fases a **permanência** deste impacto é **temporária**.

Assim que cessada a ação geradora o fator ambiental água tende a retornar aos níveis anteriores, sendo portanto um impacto **reversível**. Como não se tem a frequência exata de lançamento deste efluentes e resíduos alimentares, este impacto é classificado como sendo de frequência **intermitente**.

Este impacto é classificado **indutor** dos impactos 19 e 20, **sinérgico** entre os impactos 5, 6 e 7, portanto **cumulativo**.

Frente ao exposto, devido as pequenas quantidades de efluentes e resíduos alimentares, a grande capacidade de diluição do meio e a reversibilidade deste impacto, este pode ser classificado, para todos as atividades e fases do empreendimento como sendo de **baixa magnitude**, uma vez que a alteração do fator ambiental água apresenta alteração pouco perceptível através de medições tradicionais. Associada a **baixa sensibilidade do fator ambiental**, este impacto possui uma **pequena importância**.

Do **Quadro II.6.3.1-23** até o **Quadro II.6.3.1-25** este impacto é classificado de acordo com o tipo de atividade: SPA/TLDs, DPs e gasodutos, respectivamente.

Para os SPA/TLDs e DPs estão contemplados os descartes provenientes das UEPs e das embarcações de apoio. No caso dos gasodutos, está se avaliando as embarcações que apoiarão na instalação dos mesmos.

**Quadro II.6.3.1-23-** Classificação do impacto Alteração da qualidade da água por descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares, para 7 SPA/TLDs.

Impacto 4	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
Alteração da qualidade da água por descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares para 7 SPA/TLDs	Classe	Operacional	Operacional	Operacional
	Natureza	Negativo	Negativo	Negativo
	Forma de incidência	Direta	Direta	Direta
	Tempo de incidência	Imediata	Imediata	Imediata
	Abrangência espacial	Local	Local	Local
	Duração	Imediata	Imediata	Imediata
	Permanência	Temporária	Temporária	Temporária
	Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
	Cumulatividade	Indutor, Sinérgico, Cumulativo	Indutor, Sinérgico, Cumulativo	Indutor, Sinérgico, Cumulativo
	Frequência	Intermitente	Intermitente	Intermitente
	Magnitude	Baixa	Baixa	Baixa
	Importância	Pequena	Pequena	Pequena

**Quadro II.6.3.1-24-** Classificação do impacto Alteração da qualidade da água por descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares, para os 13 DPs.

Impacto 4	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
Alteração da qualidade da água por descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares para os 13 DPs	Classe	Operacional	Operacional	Operacional
	Natureza	Negativo	Negativo	Negativo
	Forma de incidência	Direta	Direta	Direta
	Tempo de incidência	Imediata	Imediata	Imediata
	Abrangência espacial	Local	Local	Local
	Duração	Imediata	Média	Imediata
	Permanência	Temporária	Temporária	Temporária
	Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
	Cumulatividade	Indutor, Sinérgico, Cumulativo	Indutor, Sinérgico, Cumulativo	Indutor, Sinérgico, Cumulativo
	Frequência	Intermitente	Intermitente	Intermitente
	Magnitude	Baixa	Baixa	Baixa
	Importância	Pequena	Pequena	Pequena

**Quadro II.6.3.1-25- Classificação do impacto Alteração da qualidade da água por descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares, para os 15 trechos de gasodutos.**

Impacto 4	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
Alteração da qualidade da água por descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares para as embarcações que instalarão os gasodutos	Classe	Operacional	Ausente	Ausente
	Natureza	Negativo		
	Forma de incidência	Direta		
	Tempo de incidência	Imediata		
	Abrangência espacial	Local		
	Duração	Imediata		
	Permanência	Temporária		
	Reversibilidade	Reversível		
	Cumulatividade	Indutor, Sinérgico, Cumulativo		
	Frequência	Intermitente		
	Magnitude	Baixa		
	Importância	Pequena		

**e. Medidas Associadas:**

Apesar deste impacto ser classificado como de pequena importância, abaixo estão listadas medidas preventivas:

- Manutenção preventiva da unidade de tratamento de efluentes.
- Manutenção periódica dos trituradores e existência de peças de reposição ou um triturador sobressalente.

Além destas medidas preventivas, propõe-se uma medida adicional quanto ao descarte de efluentes e resíduos alimentares pelas embarcações de apoio.

A legislação proveniente da MARPOL indica que resíduos alimentares e efluentes sanitários só devem ser lançados no mar com distâncias superiores à 12 milhas náuticas da costa.

Na rota das embarcações de apoio que utilizam o Porto de Santos existem 3 UCs marinhas que estão localizadas a 12 milhas náuticas da costa (APAs Marinhas do Litoral Centro e Norte e Parque Estadual Marinho da Laje de Santos). Desta maneira, mesmo as embarcações de apoio respeitando a legislação MARPOL, estas UCs poderiam ser impactadas por estes lançamentos.

Analisando-se a extensão destas UCs, nota-se que as áreas se estendem até aproximadamente 15 milhas náuticas da costa.

Desde modo, propõem-se que as embarcações de apoio que utilizam o Porto de Santos façam o lançamento de seus efluentes sanitários e resíduos alimentares somente a partir de 15 milhas náuticas da costa. Desta maneira nenhuma UC teria a possibilidade de sofrer alterações devido a este impacto.

O **Quadro II.6.3.1-26** sumariza a medida e o grau de eficácia.

**Quadro II.6.3.1-26** – *Qualificação da eficiência da medida para o impacto Alteração da qualidade da água por descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares.*

Impacto 4	Tipologia de medida	Descrição	Grau de eficácia da medida
Alteração da qualidade da água por descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares	Mitigadora preventiva	Manutenção preventiva da unidade de tratamento de efluentes. Manutenção periódica dos trituradores e existência de peças de reposição ou um triturador sobressalente. Lançamento de efluentes sanitários e resíduos alimentares pelas embarcações de apoio, que se utilizam do Porto de Santos, após 15 milhas náuticas.	Médio

**f. Identificação de parâmetros e/ ou indicadores:**

Os seguintes parâmetros serão monitorados no efluente sanitário, de acordo com o Projeto de Controle da Poluição (PCP) e NT 01/11: DBO e DQO, TOG, coliformes totais, cloro livre, pH e compostos organoclorados.

O quantitativo de resíduos alimentares descartados será pesado a cada descarte e registrado, conforme o PCP .

**g. Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

Os dispositivos legais que estão ligados diretamente a esse impacto são a NT 01/11 e MARPOL 73/78.

## 5) Alteração da qualidade da água por descarte de efluente do teste de estanqueidade

### a. Aspecto ambiental gerador de impacto:

V) Descarte de efluente do teste de estanqueidade.

### b. Sensibilidade do fator ambiental afetado:

Considerando os subitens **II.5.1.2 - Oceanografia** e **II.5.1.3 – Qualidade da água e sedimentos** do Meio Físico, o fator ambiental **água** nos blocos de produção e exploração do Projeto Etapa 2 pode ser classificado como sendo de **baixa sensibilidade** à ação geradora deste impacto, uma vez que é grande a capacidade de dispersão e diluição em águas profundas e a qualidade ambiental prévia na área de estudo é típica de ambiente oceânico oligotrófico.

### c. Como o aspecto interfere no fator ambiental:

O lançamento dos efluentes do teste de estanqueidade no corpo receptor, altera a qualidade da água do mar.

### d. Descrição do Impacto Ambiental:

A principal alteração da qualidade da água devido ao descarte do efluente do teste de estanqueidade e alteração da coloração da água pelo uso da fluoresceína, visto que esta é uma substância não iônica, solúvel em água e biodegradável.

Para auxiliar na classificação deste impacto foi elaborado o estudo de dispersão por meio de modelagem numérica computacional, disponível na íntegra nos **Anexos II.6.2-3 e II.6.2-4**.

No estudo contido no **Anexo II.6.2-3** foi considerado o desalagamento do trecho de 123 km do gasoduto Lula Norte-Franco Noroeste, sendo este o maior trecho passível de ser desalagado de todas as atividades do Projeto Etapa 2. Foi simulado um desalagamento de 413,95 m<sup>3</sup>/h por um período de 67 h, posicionado 2 m acima do leito marinho, que no local (24°30'09,80"S 42°30'50,65"W) tem



profundidade de 1.628 m. O efluente lançado simula 40 ppm de fluorene em temperatura de 3,80° C (temperatura aproximada do local de lançamento). Vale ressaltar que a concentração de Fluorene R2 no efluente (i.e. 40 mg/L) é inferior à Concentração de Efeito Não Observado (CENO) de 200 mg/L, obtida em testes de toxicidade crônica, com embriões do ouriço-do-mar *Lytechinus variegatus*.

No **Anexo II.6.2-4** são descritas as simulações realizadas para os desalagamentos dos gasodutos rígidos Lula Extremo Sul, Lula Norte, Lula Sul, DP de Sapinhoá Norte e RHAS Sapinhoá Norte. Nestes gasodutos foi simulado o desalagamento em ambas as extremidades.

Para o Lula Extremo sul, a vazão considerada foi de 448,9 m<sup>3</sup>/h durante 7 horas, em profundidades de 2.157 m e 2.131 m .

Para o gasoduto Lula Norte, a vazão de desalagamento considerada foi de 566,58 m<sup>3</sup>/h durante 8 horas, em profundidades de 2.127 m 2.197 m . As simulações do gasoduto Lula Sul considerou vazão de 226 m<sup>3</sup>/h durante 2,8 horas em profundidades de 2.167 m e e 2.127 m. Para o DP de Sapinhoá Norte a vazão considerada é de 226 m<sup>3</sup>/h em profundidade de 2.132 m. No RHAS Sapinhoá Norte a vazão considerada é de 27 m<sup>3</sup>/h, contudo o lançamento é feito em superfície em local de lâmina de água de 2.140 m. Em todos os estudos o efluente lançado simula 40 ppm de fluorene em temperatura de 3,14° C (temperatura aproximada do local de lançamento). Vale ressaltar que a concentração de Fluorene R2 no efluente (i.e. 40 mg/L) é inferior à Concentração de Efeito Não Observado (CENO) de 200 mg/L, obtida em testes de toxicidade crônica, com embriões do ouriço-do-mar *Lytechinus variegatus*.

Foram realizadas simulações para condições atmosféricas e oceanográficas de verão e inverno. A síntese dos resultados obtidos neste estudo estão disponíveis na **Tabela II.6.3.1-10**.

**Tabela II.6.3.1-10 - Síntese dos resultados de modelagem, no campo próximo, do lançamento de efluente de teste hidrostático de gasoduto rígido do Projeto Etapa 2.**

<b>Lula Norte – Franco Noroeste</b>				
<b>Parâmetros</b>	<b>Verão</b>		<b>Inverno</b>	
Diluição	1.391,6		1.764,3	
Concentração de Fluorene R2 (mg/L)	0,028		0,022	
Espessura final da pluma (m)	22,8		28,9	
Comprimento do campo próximo (m)	92,7		119,7	
Profundidade terminal da pluma (m)	1.578,8		1.578,1	
<b>Extremo Sul</b>				
<b>Parâmetros</b>	<b>PLET-LUL-010</b>		<b>PLET-LUL-011</b>	
	<b>Verão</b>	<b>Inverno</b>	<b>Verão</b>	<b>Inverno</b>
Diluição	297,0	485,4	303,7	481,5
Concentração de Fluorene R2 (mg/L)	0,135	0,082	0,132	0,083
Espessura final da pluma (m)	9,7	21,1	9,6	21,2
Comprimento do campo próximo (m)	49,2	58,1	50,2	57,6
Profundidade terminal da pluma (m)	2.134,2	2.134,8	2.094,2	2.094,8
<b>Lula Norte</b>				
<b>Parâmetros</b>	<b>PLET-LUL-006</b>		<b>PLET-LUL-007</b>	
	<b>Verão</b>	<b>Inverno</b>	<b>Verão</b>	<b>Inverno</b>
Diluição	317,1	334,9	300,5	303,9
Concentração de Fluorene R2 (mg/L)	0,126	0,119	0,133	0,132
Espessura final da pluma (m)	9,8	10,9	9,3	8,9
Comprimento do campo próximo (m)	55,1	55,1	54,2	55,4
Profundidade terminal da pluma (m)	2.091,0	2.091,2	2.161,3	2.161,5
<b>Lula Sul</b>				
<b>Parâmetros</b>	<b>PLET-LUL-012</b>		<b>PLET-LUL-013</b>	
	<b>Verão</b>	<b>Inverno</b>	<b>Verão</b>	<b>Inverno</b>
Diluição	373,6	418,5	357,9	409,0
Concentração de Fluorene R2 (mg/L)	0,107	0,096	0,112	0,098
Espessura final da pluma (m)	15,0	14,1	15,3	14,4
Comprimento do campo próximo (m)	43,5	50,2	42,4	49,3
Profundidade terminal da pluma (m)	2.132,5	2.133,7	2.106,2	2.107,3
<b>Sapinhoá Norte</b>				
<b>Parâmetros</b>	<b>PLET- SPH-003</b>		<b>RHAS</b>	
	<b>Verão</b>	<b>Inverno</b>	<b>Verão</b>	<b>Inverno</b>
Diluição	182,1	168,6	152,2	173,3
Concentração de Fluorene R2 (mg/L)	0,22	0,24	0,26	0,23
Espessura final da pluma (m)	5,2	4,6	3,6	3,7
Comprimento do campo próximo (m)	35,9	38,4	21,3	25,4
Profundidade terminal da pluma (m)	2.109,2	2.109,7	5,1	5,7

Fonte: TETRATECH (2013c, 2013d).

Para o gasoduto Lula Norte – Franco noroeste os resultados de modelagem mostram que dentro do campo próximo, a diluição no verão é de 1.391,6 e no inverno, 1.764,3, sendo obtidas concentrações de 0,028 e 0,022 mg/L, respectivamente. Esta pluma fica contida próxima ao assoalho marinho (profundidade de 1.578 m aproximadamente) e a poucos metros do local de lançamento (92,7 m no verão e 119,7 m no inverno), denotando a grande capacidade de diluição do meio.

Para os demais gasodutos rígidos as maiores diluições em verão foram obtidas no gasoduto Lula Sul (373,6 e 357,9) e no inverno no gasoduto Lula Extremo Sul (485,4 e 481,5). As menores diluições foram obtidas, em ambas as estações para o gasoduto Sapinhoá Norte, com valores de 182,1 e 152,2 para o verão e 168,6 e 173,3 para o inverno. As concentrações obtidas ao final do campo próximo variaram desde 0,0083 mg/L para o gasoduto Lula Sul, inverno no PLET-LUL-011 a 0,26 mg/L no gasoduto Sapinhoá Norte, verão no RHAS. Novamente, para estes gasodutos também se observa uma grande capacidade de diluição da pluma pelo corpo receptor.

Portanto, este impacto só ocorrerá na fase de instalação do gasoduto e pode ser classificado como **operacional** e de **natureza negativa**, ocorre na forma de incidência **direta** devido à ação geradora V) Descarte de efluente do teste de estanqueidade, com tempo de incidência **imediate**.

Os resultados de modelagem numérica mostraram uma diluição efetiva provocada pelo corpo receptor, fazendo com que este impacto seja classificado como de abrangência espacial **local**, duração **imediate** e **permanência temporária**. Assim que cessada a ação geradora o fator ambiental água tende a retornar a suas características anteriores sendo, portanto, um impacto **reversível**.

Este impacto ocorre somente na fase de instalação dos gasodutos rígidos, tendo portanto frequência **pontual**. Foi considerado como **indutor** dos impactos 14 e 15, **sinérgico** com os impactos 4, 6 e 7.

Frente ao exposto, devido à pequena extensão da pluma de fluoresceína, a grande capacidade de diluição do meio e a reversibilidade deste impacto, este pode ser classificado, como sendo de **baixa magnitude**, visto que espera-se que o fator ambiental água apresente pouca alteração perceptível. Associada a **baixa**

**sensibilidade** do fator ambiental, este impacto possui uma **pequena importância**.

O **Quadro II.6.3.1-27** sintetiza a classificação este impacto.

**Quadro II.6.3.1-27** - *Classificação do impacto Alteração da qualidade da água por descarte de efluente de teste de estanqueidade para os gasodutos rígidos.*

Impacto 5	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
<b>Alteração da qualidade da água por descarte do efluente de teste de estanqueidade</b>	Classe	Operacional	Ausente	Ausente
	Natureza	Negativo		
	Forma de incidência	Direta		
	Tempo de incidência	Imediata		
	Abrangência espacial	Local		
	Duração	Imediata		
	Permanência	Temporária		
	Reversibilidade	Reversível		
	Cumulatividade	Indutor, Sinérgico		
	Frequência	Pontual		
	Magnitude	Baixa		
	Importância	Pequena		

**e. Medidas Associadas:**

Como este impacto foi classificado como sendo de pequena importância, não são apresentadas medidas associadas.

**f. Identificação dos parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento.**

Este impacto não apresenta parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento visto que este impacto é classificado de pequena importância.

**g. Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

Não existem dispositivos legais associados a esse aspecto ambiental.

**6) Alteração da qualidade da água por descarte de água produzida**

**a. Aspecto ambiental gerador de impacto:**

VIII) Descarte de água produzida.

**b. Sensibilidade do fator ambiental afetado**

Considerando os subitens **II.5.1.2 - Oceanografia** e **II.5.1.3 – Qualidade da água e sedimentos** do Meio Físico, o fator ambiental **água** nos blocos de produção e exploração do Projeto Etapa 2 pode ser classificado como sendo de **baixa sensibilidade** à ação geradora deste impacto, uma vez que é grande a capacidade de dispersão e diluição em águas profundas e a qualidade ambiental prévia na área de estudo legais é típica de águas oceânicas oligotróficas.

**c. Como o aspecto interfere no fator ambiental:**

O lançamento dos efluentes no corpo receptor, mesmo após tratamento específico e, dependendo de suas características, pode alterar a qualidade da água do mar pelo aporte de óleos e graxas.

**d. Descrição do Impacto Ambiental:**

É de suma importância ressaltar que a região onde ocorrerão as atividades do Projeto Etapa 2 e, por consequência, tais descartes, está localizada a cerca de 200 km da costa.

Para se avaliar o impacto do lançamento de efluentes sobre o meio marinho é necessário analisar a variação das propriedades físico-químicas da água do mar.

A fim de melhor avaliar os impactos advindos do descarte de água produzida, o que ocorre apenas para os DPs (fase de operação), foram realizadas

simulações numéricas com modelos computacionais visando avaliar o comportamento do efluente no corpo receptor. Foram utilizados como dados de entrada, padrões de circulação local e de larga escala, séries temporais de vento de longa duração, para verão e inverno e as características físico-químicas do efluente.

Além disso, foram analisadas 3 profundidades de descarte de efluentes: superfície, 3 m e 20 m de profundidade. Este estudo está disponível, em sua íntegra, para cada um dos DPs, no **Anexo II.6.2-2**. As simulações demonstraram que, na maioria das simulações, a configuração do lançamento a 3 m de profundidade apresentou as menores taxas de diluição.

A **Tabela II.6.3.1-11** resume os resultados obtidos nas simulações realizadas para todos os DPs, indicando o comprimento, a profundidade e a diluição do efluente do campo próximo.

**Tabela II.6.3.1-11** – *Comprimento (m), profundidade (m) e diluição (vezes) do efluente ao final do campo próximo do lançamento de água produzida para os DPs do Projeto Etapa 2.*

DPs	Comprimento (m)		Profundidade (m)		Diluição (vezes)	
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno
FPSO Carioca	282	543	52,3	89,8	439	974
FPSO Franco 1	89	108	52,0	84,7	375	464
FPSO Franco NW	86	91	51,4	83,9	397	487
FPSO Franco Sul	108	50	54,5	66,8	372	314
FPSO Franco SW	83	104	50,6	65,6	392	620
FPSO Ilhabela	103	59	55,1	87,3	361	533
FPSO Lula Alto	107	75	52,2	87,1	388	522
FPSO Lula Central	99	71	52,4	86,6	392	544
FPSO Lula Área de Iracema Norte	182	192	54,5	88,9	353	440
FPSO Lula Norte	106	97	52,5	66,4	388	357
FPSO Lula Sul	87	53	52,0	65,3	413	432
FPSO Lula Extremo Sul	113	110	70	72	675	831
FPSO Lula Oeste	115	113	70,0	73,0	673	780

Fonte: TETRATECH (2013b)

A partir da tabela acima é possível inferir que, dentro do campo próximo, a diluição mínima alcançada, nestas configurações, foi de 314 vezes, no FPSO de Franco Sul, em condições de inverno.

Este quadro mostra ainda que a profundidade máxima obtida ao final do campo próximo foi de 89,8 m e comprimento de 543 m (FPSO Carioca – inverno).

De acordo com esses resultados, pode-se induzir que todos os demais parâmetros presentes na água de produção apresentam as mesmas características de diluição. Estes compostos que já são lançados em baixas concentrações sofrem uma diluição efetiva no entorno da região de lançamento.

A comparação das concentrações do efluente de água produzida no corpo receptor com a Concentração de Efeito Não Observado (CENO), referente ao efluente e obtida no teste de toxicidade com o equinodermo *Lytechinus variegatus*, indicaram que a diluição necessária para a CENO (256 vezes) é obtida em distâncias sempre inferiores a 80 m do ponto de lançamento.

Embora a elevada salinidade do efluente tenha potencial para afetar as trocas químicas entre o meio ambiente e o interior das células microbianas, por exemplo, podendo acarretar mudanças nas taxas de metabolização de nutrientes (FREIRE, 1999), assim como o desempenho de algas através de déficit de água, toxidez provocada por íons, desequilíbrio nutricional (MUNNS & TERMAAT, 1986), este impacto não é esperado diante das altas taxas de diluição previstas para o efluente (**Tabela II.6.3.1-11**).

Segundo Burns *et al.* (1999 *apud* GUERRA, 2009) sabe-se que o impacto do descarte da água de produção no ecossistema receptor depende do balanço e da taxa dos processos de dispersão, remoção e degradação. Observações de campo (SOMERVILLE *et al.*, 1987; DAVIES & KINGSTON, 1992) constataram a rápida diluição da água produzida lançada por plataformas *offshore*. Isto ocorre devido ao transporte advectivo e ao processo de mistura turbulenta.

Portanto, de acordo com os resultados das simulações realizadas, é possível afirmar que o impacto do descarte da água produzida na atividade dos DPs ficará restrito às proximidades dessas unidades e até a profundidade máxima de 90 m na coluna d'água.

O lançamento momentâneo e agudo da água produzida pode levar a alterações diretas e de curto prazo nas características químicas naturais da água; mas este efeito, em função do volume, das características hidrodinâmicas da área e da capacidade de diluição mostrada pelos estudos de modelagem, é reduzido. Após o término do descarte de água produzida, as condições naturais da massa

d'água são rapidamente restabelecidas devido às características do descarte e ao contexto hidrodinâmico local, que, conforme os estudos de modelagem comprovaram, favorecem a rápida diluição do efluente.

De acordo com as informações apresentadas no **item II.2.4- Caracterização da Atividade**, o volume médio anual e que ocorrerá em 2036, no pico da operação de todos os 13 DPs, será de 120.000 bbl/d. Após o ano de 2036 ocorrerá um declínio dessa vazão visto que ocorrerá desativação de algumas atividades.

Em termos comparativos de vazão de lançamentos de efluentes líquidos, a **Tabela II.6.3.1-12** apresenta a vazão de lançamento dos efluentes dos DPs do Projeto Etapa 2 em relação aos efluentes lançados por emissários submarinos ao redor do mundo. A vazão referente ao Projeto Etapa 2 foi obtida multiplicando-se a vazão máxima de projeto para lançamentos de água de produção pelo número de empreendimentos (13 DPs). Assim, considera-se aqui o cenário em que todos os DPs estão em operação, com lançamento máximo de projeto.

Embora exista diferença entre os compostos que são lançados da água produzida em relação aos dos emissários submarinos, esta comparação é válida como critério de comparação de volume de efluentes lançado com relação à distância da costa e a profundidade no local de lançamento. O comportamento dos efluentes que serão lançados pelos DPs é analisado de acordo com os resultados de modelagem apresentados anteriormente.

**Tabela II.6.3.1-12** – Lançamentos de emissários submarinos ao redor do mundo em comparação com a vazão de lançamento dos DPs do Projeto Etapa 2, no pico de operação das atividades previsto para ocorrer em 2036.

Cidade	País	Vazão (m³/s)	Distância com relação à costa (km)	Profundidade do local de lançamento (m)
Boston	Estados Unidos	55,6	15	30
Los Angeles	Estados Unidos	19,7	8	57
Via del Mar	Espanha	2,4	1,5	48,3
Barcelona	Espanha	15,0	3,75	30
Fortaleza	Brasil	4,8	3,2	12
Rio de Janeiro (Ipanema)	Brasil	12,0	4,3	26
Maceió	Brasil	4,2	3,1	15
Santos	Brasil	5,3	4	10
DPs do Projeto Etapa 2	Brasil	3,2	200	2.000

Fonte: Adaptado de CETESB





De acordo com a tabela acima, nota-se que a quantidade de água produzida lançada, frente a quantidade de empreendimentos, distância da costa, profundidade local e capacidade de diluição do corpo receptor, é muito pequena em relação ao volume lançado por emissários submarinos ao redor do mundo.

Assim, este impacto pode ser classificado como **operacional** e de **natureza negativa**, que ocorre na forma de incidência **direta**, com tempo de incidência **imediate**.

Os resultados de modelagem numérica mostraram uma diluição efetiva provocada pelo corpo receptor, fazendo com que este impacto seja classificado como tendo abrangência espacial **local**. Como este impacto está atrelado à operação dos DPs, estes possuem planejamento de funcionar por no máximo 25 anos, sendo portanto este impacto classificado como sendo de duração **média** e permanência **temporária**. Assim que cessada a ação geradora, o fator ambiental água tende a retornar aos níveis de qualidade anteriores sendo, portanto, um **impacto reversível**.

Este impacto ocorre ao longo da operação dos DPs, sendo portanto de frequência **contínua**. Foi considerado um impacto **cumulativo**, pois como o descarte de água produzida será contínuo, as características físico-químicas da água do mar não conseguirão restabelecer suas características anteriores antes que o próximo lançamento seja realizado. Além disso, esse tipo de efluente poderá potencializar os efeitos de outros efluentes lançados, como no caso do efluente de unidade de remoção de sulfatos, portanto este impacto também pode ser classificado como **sinérgico** (impactos 4, 5 e 7). Apesar deste efluente ser descartado de acordo com a legislação vigente, ele poderá causar efeitos nas comunidades planctônicas e nectônicas, portanto foi classificado também como **indutor**.

Frente ao exposto, não se espera alterações perceptíveis mensuráveis da qualidade da água do corpo receptor, classificando este impacto em **baixa magnitude**.

Associada a **baixa sensibilidade do fator ambiental**, este impacto possui **pequena importância**.

Desta maneira, o **Quadro II.6.3.1-28** sintetiza a classificação deste impacto.

**Quadro II.6.3.1-28- Classificação do impacto Alteração da qualidade da água por descartes de água produzida para os 13 DPs.**

Impacto 6	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
<b>Alteração da qualidade da água por descarte de água produzida</b>	Classe	Ausente	Operacional	Ausente
	Natureza		Negativo	
	Forma de incidência		Direta	
	Tempo de incidência		Imediata	
	Abrangência espacial		Local	
	Duração		Média	
	Permanência		Temporária	
	Reversibilidade		Reversível	
	Frequência		Contínuo	
	Cumulatividade		Cumulativo, Sinérgico, Indutor	
	Magnitude		Baixa	
	Importância		Pequena	

**e. Medidas Associadas:**

De acordo com os resultados da modelagem foi possível constatar a grande capacidade de diluição do corpo receptor. Sendo assim, para este impacto não há medidas associadas.

**f. Identificação de parâmetros e/ ou indicadores:**

Todavia será realizado o monitoramento do corpo receptor, nas proximidades do DP de Franco 1, com geração de água produzida.

**g. Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

Os dispositivos legais que estão ligados diretamente a esse impacto são as Resoluções CONAMA nº 393/07 e NT do IBAMA nº01/11.

## 7) Alteração da qualidade da água por descarte de efluente da unidade de remoção de sulfato.

### a. Aspecto ambiental gerador de impacto:

IX) Descarte de efluente de unidade de remoção de sulfato.

### b. Sensibilidade do fator ambiental afetado

Considerando os subitens **II.5.1.2 - Oceanografia** e **II.5.1.3 – Qualidade da água e sedimentos** do Meio Físico, o fator ambiental **água** nos blocos de produção e exploração do Projeto Etapa 2 pode ser classificado como sendo de **baixa sensibilidade** à ação geradora deste impacto, uma vez que é grande a capacidade de dispersão e diluição em águas profundas e a qualidade ambiental prévia na área de estudo legais é típica de águas oceânicas oligotróficas.

### c. Como o aspecto interfere no fator ambiental:

O lançamento dos efluentes no corpo receptor, mesmo após tratamento específico e, dependendo de suas características, pode alterar a qualidade da água do mar pelo aporte de óleos e graxas, metais e sais, entre outros componentes presentes neste efluente.

### d. Descrição do Impacto Ambiental:

Para o lançamento do efluente da unidade de remoção de sulfato, da mesma forma que para a água produzida, foram realizadas simulações numéricas com modelo computacional visando avaliar o comportamento do efluente da unidade de remoção de sulfatos no corpo receptor. Este estudo está disponível, em sua íntegra, para cada um dos DPs, no **Anexo II.6.2-2**. A **Tabela II.6.3.1-13** mostra para todos os DPs, o comprimento, a profundidade e a diluição do efluente do campo próximo.

**Tabela II.6.3.1-13** – Comprimento (m), profundidade (m) e diluição do efluente ao final do campo próximo do lançamento da unidade de remoção de sulfato para os DPs do Projeto Etapa 2.

DPs	Comprimento (m)		Profundidade (m)		Diluição (vezes)	
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno
FPSO Carioca	45	71	18	26	73	123
FPSO Franco 1	25	27	14	18	57	47
FPSO Franco NW	26	30	13	17	61	74
FPSO Franco Sul	23	40	15	16	36	114
FPSO Franco SW	26	33	13	15	62	86
FPSO Ilhabela	58	30	19	21	70	61
FPSO Lula Alto	22	34	16	19	35	100
FPSO Lula Central	22	35	15	19	36	107
FPSO Lula Área de Iracema Norte	27	33	17	22	30	42
FPSO Lula Norte	22	40	16	17	35	124
FPSO Lula Sul	24	47	15	16	59	147
FPSO Lula Extremo Sul	30	36	21	18	99	109
FPSO Lula Oeste	28	33	21	18	66	99

Fonte: TETRATECH (2013b)

Neste quadro é possível inferir que a diluição mínima alcançada nestas configurações, foi de 30 vezes, para o FPSO de Lula Área de Iracema Norte, em condições de verão. Este quadro mostra ainda que a profundidade máxima obtida ao final do campo próximo foi de 26 m e comprimento de 71 m (FPSO Carioca – inverno).

Com relação ao enquadramento do efluente das URS no critério ambiental relativo à toxicidade crônica (CENO), as diluições obtidas foram suficientes para o enquadramento do efluente, sendo a diluição necessária para a CENO obtida em distancias sempre inferiores a 55 m do ponto de lançamento. Ainda, foi constatado que, na maioria das simulações, a configuração do lançamento a 3 m de profundidade apresentou as menores diluições.

De acordo com as informações apresentadas no **item II.2.4- Caracterização da Atividade**, o volume máximo a ser gerado para os efluentes de remoção de sulfato 12.720 m<sup>3</sup>/d, e um total de 1,50 m<sup>3</sup>/s para todos os empreendimentos no pico das operações.

Comparando esse volume com os volumes apresentados na **Tabela II.6.3.1-12**, nota-se que a quantidade de efluente de unidade de remoção de

sulfato lançada, frente a quantidade de empreendimentos, distância da costa, profundidade local e capacidade de diluição do corpo receptor, é muito pequena em relação ao volume lançado por emissários submarinos ao redor do mundo.

Assim, este impacto pode ser classificado como **operacional** e de **natureza negativa**, que ocorre na forma de incidência **direta**, com tempo de incidência **imediate**.

Os resultados de modelagem numérica mostraram uma diluição efetiva provocada pelo corpo receptor, fazendo com que este impacto seja classificado como tendo abrangência espacial **local**. Como este impacto está atrelado à operação dos DPs, estes possuem planejamento de funcionar por no máximo 25 anos, sendo portanto este impacto classificado como sendo de duração **média** e permanência **temporária**. Assim que cessada a ação geradora, o fator ambiental água tende a retornar aos níveis anteriores sendo, portanto, um **impacto reversível**.

Este impacto ocorre ao longo da operação dos DPs, sendo portanto de frequência **contínua**. Foi considerado um impacto **cumulativo**, pois como o descarte de efluente da unidade de remoção de sulfatos será contínuo, as características físico-químicas da água do mar não conseguirão restabelecer suas características anteriores antes que o próximo lançamento seja realizado. Além disso, esse tipo de efluente poderá potencializar os efeitos de outros efluentes lançados, como no caso do efluente de unidade de remoção de sulfatos, portanto este impacto também pode ser classificado como **sinérgico**. Apesar deste efluente ser descartado de acordo com a legislação vigente, ele poderá causar efeitos nas comunidades nectônicas, portanto foi classificado também como **indutor**.

Frente ao exposto, não se espera alterações perceptíveis mensuráveis da qualidade da água do corpo receptor, classificando este impacto em **baixa magnitude**.

Associada a **baixa sensibilidade do fator ambiental**, este impacto possui **pequena importância**.

Desta maneira, o **Quadro II.6.3.1-29** sintetiza a classificação deste impacto.

**Quadro II.6.3.1-29- Classificação do impacto Alteração da qualidade da água por descartes de efluentes da unidade de remoção de sulfatos para os 13 DPs.**

Impacto 7	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
Alteração da qualidade da água por descarte de efluentes da unidade de remoção de sulfatos	Classe	Ausente	Operacional	Ausente
	Natureza		Negativo	
	Forma de incidência		Direta	
	Tempo de incidência		Imediata	
	Abrangência espacial		Local	
	Duração		Média	
	Permanência		Temporária	
	Reversibilidade		Reversível	
	Frequência		Contínuo	
	Cumulatividade		Cumulativo, Sinérgico, Indutor	
	Magnitude		Baixa	
	Importância		Pequena	

**e. Medidas Associadas:**

Como este impacto foi classificado como sendo de pequena importância, não são apresentadas medidas associadas.

**f. Identificação dos parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento.**

Este impacto não apresenta parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento visto que este impacto foi classificado como sendo de pequena importância.

**g. Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

Os dispositivos legais que estão ligados diretamente a esse impacto são as Resoluções CONAMA nº 393/07 e NT do IBAMA nº01/11.

## 8) Alteração da Qualidade do Ar

### a. Aspecto ambiental gerador de impacto:

X) Emissões atmosféricas

### b. Sensibilidade do fator ambiental

O fator ambiental ar pode ser considerado nesse caso como sendo de **baixa** sensibilidade visto que o Projeto Etapa 2 está localizado em região oceânica com boas condições médias de ventilação e ausência de barreiras topográficas sendo, portanto, uma área não saturada por poluentes atmosféricos, conforme conclui-se a partir da caracterização meteorológica do **item II.5.1.1** do EIA.

### c. Como o aspecto interfere no fator ambiental:

As emissões atmosféricas emitidas pelos FP(W)SOs e embarcações de apoio podem alterar a qualidade do ar.

### d. Descrição do Impacto Ambiental:

As emissões atmosféricas do Projeto Etapa 2 serão oriundas basicamente dos processos de queima de combustível para geração de energia (térmica e elétrica) nos TLDs/SPA e DPs e da queima de gás em tocha (especialmente nos TLDs/SPA e períodos de comissionamento dos DPs).

As principais substâncias emitidas neste caso serão os óxidos de nitrogênio (NOx), óxidos de enxofre (SOx), monóxido de carbono (CO), material particulado (MP) e hidrocarbonetos totais (HCT).

A **Tabela II.6.3.1-14** e a **Tabela II.6.3.1-15** apresentam as taxas de emissão preliminarmente estimadas para todas as fases (instalação, operação e desativação) do TLD de Franco NW e para o DP de Lula Extremo Sul, respectivamente. Considera-se que essas taxas sejam representativas para o conjunto de empreendimentos do Projeto Etapa 2.

Tais estimativas consideram as principais fontes (turbinas, tochas, motores e caldeiras) responsáveis por cerca de 90% das emissões de uma atividade de produção marítima de óleo e gás.

Tais taxas são conservadoras e foram estimadas a partir de protocolos de cálculo e fatores de emissão amplamente empregados pela indústria (*Compendium of Greenhouse Gas Emissions Estimation Methodologies for the Oil and Gas Industry, American Petroleum Institute (API), 2001, e Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP-42, Volume I: Stationary Point and Area Sources, Fifth Edition. US Environmental Protection Agency (EPA), 1995*) incorporados no sistema informatizado SIGEA, da PETROBRAS, além de considerar as características do projeto de engenharia do FPSOs caracterizados no EIA (potência e porte de equipamentos, além do consumo e composição de combustíveis) e respectivas especificidades de cada atividade/projeto DP, tais como: cronograma, composição dos fluidos de reservatório e curvas de produção.

**Tabela II.6.3.1-14 - Taxas de Emissão (tonelada / mês) - TLD Franco NW (FPWSO Dynamic Producer)**

Fonte de Emissão	Fase	NOx	CO	SOx	MP
Moto Geradores (x2)	I, III	80,9	18,534	9,616	2,364
Turbogeradores (x4)	I,III	30,6	0,114	14,098	0,416
Turbogeradores (x4)	II	17,5	4,496	0	0,362
Tocha	II	18,0	98,186	0	26,537

Fase: I – Instalação; II – Operação; III – Desativação

**Tabela II.6.3.1-15 - Taxas de Emissão (tonelada / mês) - DP Lula Extremo Sul**

Fonte de Emissão	Fase	NOx	CO	SOx	MP
Moto Geradores (x2)	I	18,6	4,9416	2,3636	0,5814
Tocha	Ila	33,8	183,732	0	49,6574
Turbogeradores (x3)	Ila	173,22	10,46	62,08	2,63
Turbocompressor	Ila	6,476	1,659	0	0,134
Tocha	Ilb	5,30	28,85	0	7,80
Turbogeradores (x3)	Ilb	103,56	26,54	0	2,14
Turbocompressor	Ilb	12,945	3,3171	0	0,26698
Tocha	III	5,30	28,85	0	7,80
Turbogeradores (x3)	III	103,56	26,54	0	2,14
Turbocompressor	III	12,945	3,3171	0	0,26698

Fase: I – Instalação; Ila – Operação Comissionamento; Ilb – Operação Normal; III – Desativação



As maiores taxas de emissão desses poluentes são observadas no início da fase de operação (comissionamento) dos projetos de DP, quando a plataforma leva alguns meses para ser estabilizada quanto ao processamento dos fluidos, em especial, o gás natural. Durante essa fase, a maior parte das emissões de NOx e SOx são oriundas dos turbogeradores (acionados pelo consumo de diesel) enquanto que as de CO e material particulado (MP) são oriundas da queima de gás natural na tocha.

Ao atingir a fase de operação normal, tais emissões sofrem reduções significativas (pelo menos de 50%) para níveis a serem mantidos por toda a duração dos empreendimentos (20-25 anos).

Com relação à dispersão atmosférica, estudos de simulação da dispersão de poluentes atmosféricos regulados (NOx e SOx) já realizados para plataformas de produção de grande porte localizadas em ambientes *offshore* da Bacia de Campos, apresentados no âmbito dos projetos de controle da poluição do licenciamento ambiental, indicam que a alteração na qualidade do ar na fase de operação normal se restringe a poucas dezenas de quilômetros ao redor das mesmas, sendo as concentrações ao nível do mar sempre inferiores aos valores de referência dos padrões de qualidade do ar nacionais aplicáveis à região continental.

Desta forma, este impacto pode ser classificado como **operacional, negativo** e de forma **direta** e **contínua** pelas emissões dos empreendimentos dos DPs, no entanto, comprometer a sua integridade – sendo avaliado, portanto, como de **média magnitude**. Para os SPA/TLDs, o impacto foi avaliado como de **baixa magnitude** considerando as taxas de emissão relativamente mais baixas comparadas às dos DPs em fase de operação.

A abrangência espacial de tal alteração é avaliada como **regional** e restrita ao Polo do pré-Sal da Bacia de Santos, sem afetar áreas costeiras, considerando os estudos pretéritos de dispersão e diversos empreendimentos previstos para a região. Dado o cronograma de implantação e a localização das plataformas e distâncias entre si, pode-se inferir eventual **cumulatividade** espacial e temporal especialmente nas áreas com maior densidade de plataformas, como nos campos de Lula e Franco, além de **sinérgico** com o impacto 9.

Dado que os empreendimentos de DP podem operar por cerca de 20-25 anos, este impacto foi avaliada como de **média duração**, porém, **reversível** considerando que a qualidade do ar retorne às condições naturais uma vez que as ações geradoras cessem com a desativação das atividades. Para os TLDs e SPAs, tal impacto foi avaliado como de **imediate duração** considerando os 4-6 meses de duração dos mesmos.

Considerando a baixa sensibilidade do fator ambiental ar, aliado à análise da magnitude, este impacto foi avaliado como de **pequena a média importância** para os TLDs e DPs (exceto na fase de instalação), respectivamente.

Sendo assim, espera-se que a concentração de poluentes atmosféricos regulados não seja suficiente para causar efeitos adversos significativos na região das atividades do Projeto Etapa 2.

Como as abrangências temporais dos SPA/TLDs e DPs são distintas, o **Quadro II.6.3.1-30** e o **Quadro II.6.3.1-31** sintetizam a classificação deste impacto de acordo com o empreendimento.

**Quadro II.6.3.1-30** - Classificação do impacto Alteração da qualidade do ar para os 7 SPA/TLDs.

Impacto 8	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
Alteração da qualidade do ar para os SPA/TLDs	Classe	Operacional	Operacional	Operacional
	Natureza	Negativo	Negativo	Negativo
	Forma de incidência	Direta	Direta	Direta
	Tempo de incidência	Imediata	Imediata	Imediata
	Abrangência espacial	Regional	Regional	Regional
	Duração	Imediata	Imediata	Imediata
	Permanência	Temporária	Temporária	Temporária
	Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
	Frequência	Contínuo	Contínuo	Contínuo
	Cumulatividade	Cumulativo, Sinérgico	Cumulativo, Sinérgico	Cumulativo, Sinérgico
	Magnitude	Baixa	Baixa	Baixa
	Importância	Pequena	Pequena	Pequena

**Quadro II.6.3.1-31 - Classificação do impacto Alteração da qualidade do ar para os 13 DPs.**

Impacto 8	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
Alteração da qualidade do ar para os 13 DPs	Classe	Operacional	Operacional	Operacional
	Natureza	Negativo	Negativo	Negativo
	Forma de incidência	Direta	Direta	Direta
	Tempo de incidência	Imediata	Imediata	Imediata
	Abrangência espacial	Regional	Regional	Regional
	Duração	Média	Média	Média
	Permanência	Temporária	Temporária	Temporária
	Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
	Frequência	Contínuo	Contínuo	Contínuo
	Cumulatividade	Cumulativo, Sinérgico	Cumulativo, sinérgico	Cumulativo, Sinérgico
	Magnitude	Baixa	Média	Média
	Importância	Pequena	Média	Média

**e. Medidas Associadas:**

Uma sequência ótima de comissionamento dos sistemas de gás das plataformas de DP, definida caso a caso, permitirá que o aproveitamento do gás produzido seja iniciado o mais breve possível e com vistas a minimizar a queima de gás em tocha, reduzir o consumo de diesel pelos turbogeradores e favorecer a estabilização da planta de processamento da plataforma. Isto pode ser feito a partir da utilização do gás especificado como combustível, seguida da etapa de injeção do gás, seguida da remoção de CO<sub>2</sub>, compressão de CO<sub>2</sub> e exportação de gás.

Nos casos com remoção de CO<sub>2</sub>, a injeção de gás é providenciada com prioridade, pois durante a exportação de gás a corrente com elevado teor de CO<sub>2</sub> deve ser reinjetada. No caso das unidades do Projeto Etapa 2, onde os poços injetores estão sendo priorizados, a fase atual do planejamento, considera que o início da injeção do gás ocorrerá antes da exportação promovendo, desta forma, o aumento significativo do aproveitamento do gás e, conseqüentemente, redução da queima de gás em tocha.

Todas as fontes de emissões atmosféricas das plataformas (turbogeradores, geradores, caldeiras, tocha) serão submetidas a manutenções preventivas periódicas para garantir as melhores condições de queima e, conseqüentemente, reduzir as emissões atmosféricas.

O **Quadro II.6.3.1-32** sumariza a medida e o grau de eficácia.

**Quadro II.6.3.1-32** – *Qualificação da eficiência da medida para o impacto Alteração da qualidade do ar.*

Impacto 8	Tipologia de medida	Descrição	Grau de eficácia da medida
Alteração da qualidade do ar	Mitigadora preventiva	Otimização do comissionamento (incluindo priorização dos poços injetores) e manutenção preventiva da plataformas	Médio

**f. Identificação dos parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento.**

Índice de utilização e aproveitamento do gás associado durante o comissionamento dos empreendimentos de DP.

**g. Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

Resolução CONAMA nº 382/2006, que em seu Anexo III estabelece os limites de emissão para poluentes atmosféricos (poluentes regulados) provenientes de processos de geração de calor a partir da combustão externa de gás natural e em seu Anexo V estabelece os limites de emissão para poluentes atmosféricos provenientes de turbinas a gás para geração de energia elétrica.

## 9) Contribuição para o Efeito Estufa

### a. Aspecto ambiental gerador de impacto:

X) Emissões atmosféricas

### b. Sensibilidade do fator ambiental

O fator ambiental “ar” pode ser considerado nesse caso, sob o viés climático, como sendo de **alta sensibilidade** considerando-se que eventos climáticos extremos são cada vez mais frequentes.

### c. Como o aspecto interfere no fator ambiental:

As emissões atmosféricas emitidas pelos FP(W)SOs podem contribuir para o efeito estufa.

### d. Descrição do Impacto Ambiental:

Atualmente as emissões de gases de efeitos estufa (GEE) no Brasil são da ordem de 1,2 bilhão de toneladas de CO<sub>2</sub>eq (MCT, 2013), tendo sido projetadas em quase 2 bilhões de toneladas de CO<sub>2</sub>eq em 2020 (já considerado as metas de redução voluntárias assumidas pelo país), segundo a regulamentação da Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei nº 12.187/2009 e Decreto nº 7.390/2010).

As emissões de GEE do Projeto Etapa 2 serão oriundas basicamente dos processos de queima de combustível para geração de energia (térmica e elétrica) e da queima de gás em tocha nos TLDs/SPA e DPs. As principais substâncias com potencial de efeito estufa são o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) e óxido nitroso (N<sub>2</sub>O).

As emissões de todos os empreendimentos do Projeto Etapa 2 foram calculadas para as fases das atividades (implantação, operação e desativação), conforme pode ser verificado na **Tabela II.6.3.1-16** e **Tabela II.6.3.1-17**. Essas emissões foram estimadas baseadas em protocolos amplamente utilizados pela indústria como, por exemplo, o *Compendium of Greenhouse Gas Emissions Estimation Methodologies for the Oil and Gas Industry*, American Petroleum

Institute (API), 2001 e a *Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP-42, Volume I: Stationary Point and Area Sources, Fifth Edition. US Environmental Protection Agency (EPA), 1995.*

**Tabela II.6.3.1-16** – Estimativa média de emissões de Gases de Efeito Estufa por atividade de TLD ou SPA do Projeto Etapa-2.

Fontes de Emissão	Estimativa de Emissão de GEE (t CO <sub>2</sub> eq por mês por TLD ou SPA)	
	Instalação ou Desativação - (Duração: 1-2 meses)	Operação - (Duração: 4-6 meses)
Geração de Energia <sup>1</sup>	3,5-10 mil	4-8 mil
Queima de gás em tocha <sup>2</sup>	n.a	45 mil

Nota 1: variável em função do tipo de geração de energia (a partir de motogeradores ou turbogeradores)

Nota 2: valor médio considerando composição do gás dos reservatórios em questão

Fonte: Petrobras (2013)

**Tabela II.6.3.1-17** – Estimativa média de emissões de Gases de Efeito Estufa por atividades DP do Projeto Etapa-2.

Fontes de Emissão	Estimativa de Emissão de GEE (t CO <sub>2</sub> eq por mês por DP)			
	Instalação (Duração: 3-4 meses)	Comissionamento <sup>2</sup> (Duração: 8 meses)	Operação <sup>4</sup> (Duração: 20-25 anos)	Desativação (Duração: 6 meses)
Geração de Energia Elétrica <sup>1</sup>	1.000	44 mil	40-43 mil	28 mil
Queima de Gás em Tocha <sup>3</sup>	n.a	74-84 mil	3-14 mil	
Turbocompressão <sup>1</sup>	n.a	2,0-2,7 mil	5,3 mil	

Nota 1: considera as especificidades técnicas do projeto do FPSO Cidade de Ilhabela

Nota 2: Turbogeneradores e turbocompressores consumindo gás natural gradativamente a partir do 3º mês

Nota 3: faixa de valores médios estimados de queima de gás em tocha conforme índice de utilização do gás associado (detalhes no item II.2.4.19), curva de produção e composição do gás dos reservatórios em questão

Nota 4: considera todos os TGs e TCs em operação com consumo nominal de gás natural

Fonte: Petrobras (2013)

Observa-se que a principal fonte de emissões de GEE é a queima de gás natural em tocha durante os TLDs/SPAs e o período de comissionamento dos DPs.

Num pior cenário hipotético, todos os empreendimentos da Etapa 2 do Pré-Sal emitiriam, juntos, no máximo 10 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub>eq anualmente, o que representaria 0,5% das emissões de GEE do Brasil projetadas para 2020. Espera-se, desse modo, que a contribuição **negativa** dessas emissões de GEE para as alterações futuras na qualidade do clima seja pouco perceptível sendo, portanto, avaliado como um impacto de **baixa magnitude**.

Por outro lado, a emissão desses gases é **contínua** durante 20-25 anos e seus efeitos são **diretos**, de incidência **imediate** e de **longa duração** - considerando o tempo que o CO<sub>2</sub> pode permanecer na atmosfera – podendo ainda ser avaliado como **permanente** e **irreversível**. Considerando o caráter global dos efeitos a abrangência espacial é avaliada como **suprarregional**. Dado o potencial de se acumular no tempo e no espaço com as emissões de outras atividades antrópicas, tal impacto foi avaliado como **cumulativo** e **sinérgico**.

Como as abrangências temporais dos SPA/TLDs e DPs são distintas, o **Quadro II.6.3.1-33** e o **Quadro II.6.3.1-34** sintetizam a classificação deste impacto de acordo com o empreendimento.

**Quadro II.6.3.1-33** - *Classificação do impacto Contribuição para o efeito estufa, para os 7 SPA/TLDs.*

Impacto 9	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
Contribuição para o efeito estufa para os SPA/TLDs	Classe	Operacional	Operacional	Operacional
	Natureza	Negativo	Negativo	Negativo
	Forma de incidência	Direta	Direta	Direta
	Tempo de incidência	Imediato	Imediato	Imediato
	Abrangência espacial	Suprarregional	Suprarregional	Suprarregional
	Duração	Imediata	Imediata	Imediata
	Permanência	Temporário	Temporário	Temporário
	Reversibilidade	Reversível	Irreversível	reversível
	Frequência	Contínuo	Contínuo	Contínuo
	Cumulatividade	Cumulativo, Sinérgico	Cumulativo, Sinérgico	Cumulativo, Sinérgico
	Magnitude	Baixa	Baixa	Baixa
Importância	Média	Média	Média	

**Quadro II.6.3.1-34 - Classificação do impacto Contribuição para o efeito estufa, para os 13 DPs.**

Impacto 9	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
Contribuição para o efeito estufa para os DPs	Classe	Operacional	Operacional	Operacional
	Natureza	Negativo	Negativo	Negativo
	Forma de incidência	Direta	Direta	Direta
	Tempo de incidência	Imediato	Imediato	Imediato
	Abrangência espacial	Suprarregional	Suprarregional	Suprarregional
	Duração	Imediata	Longa	Imediata
	Permanência	Temporário	Permanente	Temporário
	Reversibilidade	Reversível	Irreversível	Reversível
	Frequência	Contínuo	Contínuo	Contínuo
	Cumulatividade	Cumulativo, Sinérgico	Cumulativo, Sinérgico	Cumulativo, Sinérgico
	Magnitude	Baixa	Baixa	Baixa
	Importância	Média	Média	Média

**e. Medidas Associadas:**

Os DPs com exportação de gás prevista e que apresentarem gás com teor de CO<sub>2</sub> superior a 3%v/v terão tratamento de remoção de CO<sub>2</sub>, através de membranas e reinjeção do CO<sub>2</sub> no reservatório. Esta atividade não é realizada nos SPA/TLDs, pois não haverá poços de injeção nestas atividades. Ressalta-se que os SPA/TLDs são atividades de teste de curta duração (4-6 meses).

Uma sequência ótima de comissionamento dos sistemas de gás das plataformas de DP, definida caso a caso, permitirá que o aproveitamento do gás produzido seja iniciado o mais breve possível e com vistas a minimizar a queima de gás em tocha. Isto pode ser feito a partir da utilização do gás especificado como combustível, seguida da etapa de injeção do gás, seguida da remoção de CO<sub>2</sub>, compressão de CO<sub>2</sub> e exportação de gás. Nos casos com remoção de CO<sub>2</sub>, a injeção de gás é providenciada com prioridade, pois durante a exportação de gás a corrente com elevado teor de CO<sub>2</sub> deve ser reinjetada. No caso das unidades do Projeto Etapa 2, onde os poços injetores estão sendo priorizados, a fase atual do planejamento, considera que o início da injeção do gás ocorrerá antes da exportação promovendo, desta forma, o aumento significativo do



aproveitamento do gás e, conseqüentemente, redução da queima de gás em tocha.

As plataformas são projetadas com redundância (operacional ou de equipamentos) nos seus sistemas de compressão de gás natural e de CO<sub>2</sub> (para a condição normal de projeto) de modo a mitigar imprevistos com implicações na queima de gás em tocha e emissões atmosféricas.

Todas as fontes de emissões atmosféricas das plataformas (turbogeradores, geradores, caldeiras, tocha) serão submetidas a manutenções preventivas periódicas para garantir as melhores condições de queima e, conseqüentemente, reduzir as emissões atmosféricas.

As emissões de GEE oriundas dos TLDs/SPAs, assim como de queimas extraordinárias nos projetos de DP, serão compensadas a partir de aportes financeiros junto ao Fundo Amazônia do BNDES, conforme tem sido usualmente praticado em situações similares.

O **Quadro II.6.3.1-34** sumariza a medida e o grau de eficácia.

**Quadro II.6.3.1-35** – *Qualificação da eficiência da medida para o impacto Contribuição para o efeito estufa.*

Impacto 9	Tipologia de medida	Descrição	Grau de eficácia da medida
Contribuição para o efeito estufa	Mitigadora preventiva	Separação e reinjeção de CO <sub>2</sub> no reservatório, otimização do período de comissionamento, redundância operacional/equipamentos e programa de manutenção preventiva	Médio
	Compensatória	Compensação das emissões de GEE oriundas da queima de gás em tocha nos SPAs/TLDs e queimas extraordinárias nos DPs	Médio

**f. Identificação dos parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento.**

Índice de utilização e aproveitamento do gás associado durante o comissionamento dos empreendimentos de DP.

**g. Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

A Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), instituída por meio da Lei nº 12.187/2009, define o compromisso brasileiro voluntário de adoção de ações de mitigação com vistas a reduzir suas emissões de gases de efeito estufa (GEE) entre 36,1% e 38,9% em relação às emissões projetadas até 2020. O Decreto no 7.390/2010, que regulamenta a PNMC, apresenta a projeção de emissões de gases de efeito estufa para 2020, estimada em 3,236 Gt CO<sub>2</sub>eq.

O Plano Decenal de Energia - PDE, utilizado como Plano Setorial de Mitigação e Adaptação do setor de energia no âmbito do PNMC, adota projeções de consumo de energia e emissões de gases de efeito estufa que já consideram a operação dos empreendimentos do Pré-Sal.

**10) Alteração da Comunidade Bentônica pela ressuspensão de sedimento**

**a. Aspecto ambiental gerador de impacto:**

- I) Ancoragem dos FP(W)SOs;
- II) Instalação e desativação das estruturas submarinas/ assentamento de gasodutos.

**b. Sensibilidade do fator ambiental afetado**

De acordo com o **item II.5.2 – Meio Biótico**, o fator ambiental bentos possui baixa densidade na área de ancoragem, instalação de estruturas submarinas e assentamentos de gasodutos. Desta maneira, o **bentos** presente na área das atividades do Projeto Etapa 2, pode ser considerado de **baixa sensibilidade**.

**c. Como o aspecto interfere no fator ambiental:**

A ressuspensão de sedimento causada pela ancoragem dos FP(W)SOs e instalação e desativação das estruturas submarinas/ assentamento de gasodutos

podem provocar turbidez, alterando assim a qualidade da água e conseqüentemente com a decantação dessas partículas poderá provocar alteração na comunidade bentônica local.

**d. Descrição do Impacto Ambiental:**

Toda e qualquer perturbação junto ao sedimento resulta em alterações que podem ser sentidas em diferentes intensidades na estrutura e função da comunidade bentônica ou em algum táxon específico.

Organismos sésseis, que permanecem fixos no solo marinho, estão sujeitos a morte pelo impacto mecânico ou asfixia pela ressuspensão de sedimento, causando, por exemplo, entupimento das brânquias. Indivíduos vágéis, que tem poder de locomoção, podem se deslocar para outros pontos ao pressentir a aproximação de estruturas próximas ao substrato.

Como mencionado nos impactos 2 e 3, o sedimento do local onde serão instaladas as estruturas submarinas e gasodutos é composto por silte e argila. A instalação dessas estruturas ocasionará ressuspensão de sedimento e posteriormente a decantação desse material que poderá provocar alteração na comunidade bentônica, principalmente em organismos filtradores.

De acordo com o **Item II.5.2 – Diagnóstico do Meio Biótico**, destaca-se que são escassos os trabalhos à respeito da comunidade bentônica da área de estudo. Segundo Soares-Gomes *et al.* (2012), de uma maneira geral, todos os grupos taxonômicos de animais marinhos presentes em águas rasas também ocorrem em áreas profundas. Contudo, alguns grupos são particularmente bem sucedidos. Entre estes animais, a grande maioria compõe-se de depositívoros, sendo que os suspensívoros também podem estar presentes.

No **subitem II.5.2.4.1** do referido item, destaca um estudo realizado na Baía de Santos, no oceano profundo, ao largo do Litoral Norte do estado de São Paulo e sul do Rio de Janeiro conduzido pela PETROBRAS em outubro de 2002 (PETROBRAS/HABTEC, 2003). Foram realizadas coletas em 30 estações entre as isóbatas de 2.000 a 2.425 m. Este estudo amostrou 46 indivíduos, pertencentes a 22 espécies de 10 grupos taxonômicos do zoobentos. Os moluscos bivalves e crustáceos constituíram o grupo mais abundante, sendo representados por seis espécies. Os anelídeos poliquetas foram representados

por quatro espécies e os demais grupos contribuíram com apenas uma ou duas espécies.

Apesar da escassez de informações sobre o bentos profundo, ressalta-se um dos poucos estudos efetuados em profundidades superiores a 2.000 m, realizado pela PETROBRAS/HABTEC (2003), apresentado no **item II.5.2 – Meio Biótico**. De acordo com esse estudo foi possível constatar a baixa densidade zoobentônica nas amostras dos blocos do Pré-Sal, assim como a riqueza de espécies. De acordo com os resultados apresentados acima pode-se inferir que a fauna bentônica nesse local é composta prioritariamente por organismos da epifauna que possuem alguma mobilidade com uma pequena presença de suspensívoros.

Portanto espera-se que a ressuspensão do sedimento possa causar uma pequena alteração temporária nos organismos bentônicos suspensívoros.

Sendo assim este impacto pode ser considerado **operacional** e **indireto**, uma vez que ocorrerá pela alteração da qualidade da água pela ressuspensão de sedimento advindo das ancoragens, instalação das estruturas submarinos e assentamento de gasodutos (ações geradoras dos impactos 2 e 3).

Classifica-se este impacto como **negativo**; com o **tempo de incidência imediata**, abrangendo a comunidade bentônica **local** no caso das atividades de SPA/TLDs e **regional** para as atividades de DPs e gasodutos, pois o raio da ancoragem dos FPSOs responsáveis pelos DPs ultrapassam um raio de 5 km.

Este impacto pode ser classificado como sendo de **duração imediata**, visto que os efeitos da ressuspensão de sedimentos sobre o bentos é inferior a 5 anos.

Após a deposição do sedimento, espera-se uma reestruturação da comunidade bentônica, que tende rapidamente a recolonizar o substrato nas imediações dessas estruturas. Assim, este impacto foi considerado como **temporário**; **reversível** e **pontual**. Também foi considerado **induzido** pelos impacto 2 e 3.

Este impacto foi classificado como sendo de **baixa magnitude** pois espera-se que a alteração comprometa alguns indivíduos suspensívoros local, mesmo que temporariamente.

Isto posto, a importância desse impacto foi classificada como **pequena importância**.

O Quadro II.6.3.1-36 até o Quadro II.6.3.1-38 apresentam a avaliação desse impacto para as atividades SPA/TLDs, DPs e gasodutos, respectivamente.

**Quadro II.6.3.1-36** - Classificação do impacto Alteração da Comunidade Bentônica pela ressuspensão do sedimento, SPA/TLDs.

Impacto 10	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
Alteração da Comunidade Bentônica pela ressuspensão do sedimento, SPA/TLDs	Classe	Operacional	Ausente	Operacional
	Natureza	Negativo		Negativo
	Forma de incidência	Indireta		Indireta
	Tempo de incidência	Imediata		Imediata
	Abrangência espacial	Local		Local
	Duração	Imediata		Imediata
	Permanência	Temporária		Temporária
	Reversibilidade	Reversível		Reversível
	Cumulatividade	Induzido		Induzido
	Frequência	Pontual		Pontual
	Magnitude	Baixa		Baixa
	Importância	Pequena		Pequena

**Quadro II.6.3.1-37** – Classificação do impacto Alteração da Comunidade Bentônica pela ressuspensão do sedimento para os 13 DPs.

Impacto 10	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
Alteração da Comunidade Bentônica pela ressuspensão do sedimento, SPA/TLDs	Classe	Operacional	Ausente	Operacional
	Natureza	Negativo		Negativo
	Forma de incidência	Direta		Direta
	Tempo de incidência	Imediata		Imediata
	Abrangência espacial	Regional		Regional
	Duração	Imediata		Imediata
	Permanência	Temporária		Temporária
	Cumulatividade	Induzido		Induzido
	Reversibilidade	Reversível		Reversível
	Frequência	Pontual		Pontual
	Magnitude	Baixa		Baixa
	Importância	Pequena		Pequena

**Quadro II.6.3.1-38** – *Classificação do impacto Alteração da Comunidade Bentônica pela ressuspensão do sedimento para o assentamento dos 15 trechos de gasodutos.*

Impacto 10	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
Alteração da Comunidade Bentônica pela ressuspensão do sedimento, pelo assentamento dos 15 trechos de gasodutos	Classe	Operacional	Ausente	Ausente
	Natureza	Negativo		
	Forma de incidência	Indireta		
	Tempo de incidência	Imediata		
	Abrangência espacial	Regional		
	Duração	Imediata		
	Permanência	Temporária		
	Cumulatividade	Induzido		
	Reversibilidade	Reversível		
	Frequência	Pontual		
	Magnitude	Baixa		
	Importância	Pequena		

**e. Medidas Associadas:**

Como este impacto foi classificado como sendo de pequena importância, não são apresentadas medidas associadas.

**f. Identificação dos parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento.**

Este impacto não apresenta medidas nem parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento visto que o impacto foi classificado como pequena importância.

**g. Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

Não existem dispositivos legais associados a esse aspecto ambiental.

## 11) Perda de Habitat Bentônico pela ancoragem dos FP(W)SOs

### a. Aspecto ambiental gerador de impacto:

I) Ancoragem dos FP(W)SOs.

### b. Sensibilidade do fator ambiental afetado

De acordo com o **item II.5.2 – Meio Biótico**, o fator ambiental bentos possui baixa densidade na área de ancoragem, instalação de estruturas submarinas e assentamentos de gasodutos. Desta maneira, o **bentos** presente na área das atividades do Projeto Etapa 2, pode ser considerado de **baixa sensibilidade**.

### c. Como o aspecto interfere no fator ambiental:

A ancoragem dos FP(W)SOs pode impactar as comunidades bentônicas por perda de habitat.

### d. Descrição do Impacto Ambiental:

Como mencionado anteriormente, toda e qualquer perturbação junto ao sedimento resulta em alterações que podem ser sentidas em diferentes intensidades na estrutura e função da comunidade bentônica ou em algum táxon específico.

O deslocamento, soterramento ou mesmo morte de indivíduos pelo impacto mecânico são alterações que implicam na perda de habitat da comunidade bentônica durante a ancoragem dos FP(W)SOs.

O bentos é extremamente diverso e desempenha importante papel no fluxo de energia das cadeias tróficas de ambientes marinhos (NICHOLS & WILLIAMS, 2009).

Entretanto, de acordo com o **Item II.5.2 – Diagnóstico do Meio Biótico**, destaca-se que são escassos os trabalhos à respeito da comunidade bentônica da área de estudo.

No **subitem II.5.2.4.1** do referido item, destaca um estudo realizado na Baía de Santos, no oceano profundo, ao largo do Litoral Norte do estado de São Paulo

e sul do Rio de Janeiro conduzido pela PETROBRAS em outubro de 2002 (PETROBRAS/HABTEC, 2003). Foram realizadas coletas em 30 estações entre as isóbatas de 2.000 a 2.425 m. Este estudo amostrou 46 indivíduos, pertencentes a 22 espécies de 10 grupos taxonômicos do zoobentos.

Os valores de densidade foram bastante homogêneos e baixos nas áreas analisadas, média de 18,8 ind/m<sup>2</sup>. A presença dos organismos esteve associada principalmente à camada superficial do sedimento (de 0 a 2 cm) onde foram registrados 60% dos indivíduos. O sedimento presente na área estudada mostrou-se bastante homogêneo, sendo caracterizado por um alto conteúdo de silte-argila e por depósitos biogênicos formados por conchas de moluscos pterópodos. Na maior parte das amostras, estes depósitos estavam presentes nas camadas superficiais até 2 cm de profundidade apresentando uma nítida estratificação do sedimento.

Os valores de densidade observados no presente estudo foram baixos, o que corrobora a afirmação de que a baixa densidade faunística é característica dos sedimentos de zonas profundas.

Em relação aos corais de águas profundas, citadas na literatura para a região da Baía de Santos, duas possuem registro de ocorrência em latitude e batimetria correspondentes à região das atividades do Projeto Etapa 2, são elas: *Stephanocyathus diadema* e *Deltocyathus italicus*, corais solitários, não formadores de recife, típicos de substratos não consolidados (PIRES, 2007).

Contudo, cabe destacar, que não foi observada a ocorrência de bancos de corais de água profunda nos locais de ancoragem dos FP(W)SOs e das estruturas submarinas. De acordo com o **subitem II.5.1.4 – Geologia e geomorfologia** os mapas faciológicos, as imagens provenientes de sonares de varredura lateral, batimetrias multifeixe, perfis sísmicos e imageamento por meio de veículos não tripulados (ROV) mostraram que em nenhum dos blocos onde serão desenvolvidas atividades do Projeto Etapa 2 existe material refletivo e consequentemente a presença de corais.

Apesar da escassez de informações sobre o bentos profundo, ressalta-se um dos poucos estudos efetuados em profundidades superiores a 2.000 m, realizado pela PETROBRAS/HABTEC (2003), apresentado no **item II.5.2 – Meio Biótico**. De acordo com esse estudo foi possível constatar a baixa densidade



zoobentônica nas amostras dos blocos do Pré-Sal, assim como a riqueza de espécies.

O efeito da ancoragem no assoalho oceânico sob a comunidade bentônica pode ser considerado **operacional e direto**, ocorrendo a perda de habitat dessa comunidade. Classifica-se este impacto como **negativo**; com o tempo de incidência **imediate**, abrangendo a comunidade bentônica **local** no caso das atividades de SPA/TLDs e **regional** para as atividades de DPs, pois o raio da ancoragem dos FPSOs responsáveis pelos DPs ultrapassam um raio de 5 km.

Em relação aos SPA/TLDs, como a atividade tem duração de até 6 meses, este impacto foi classificado como sendo de duração **imediate** pois não ultrapassa 5 anos, tanto na fase de implantação quanto na fase de operação.

Para as atividades de DPs, a duração foi classificada como **média** na fase de implantação, visto que os efeitos no fator ambiental bentos não ultrapassará 30 anos, uma vez que as atividades possuem previsão de operarem por até 27 anos.

Após a ancoragem, espera-se uma reestruturação da comunidade bentônica, que tende rapidamente a recolonizar o substrato nas imediações dessas estruturas. Assim, este impacto foi considerado como **temporário; reversível e contínuo** para todas as atividades avaliadas e **sinérgico** com o impacto 12, uma vez que a perda de habitat da comunidade bentônica também ocorrerá pela instalação/ desinstalação das estruturas submarinas e dos gasodutos potencializando assim os efeitos na comunidade bentônica.

Este impacto foi classificado como sendo de **média magnitude** pois espera-se que a alteração comprometa a população local, mesmo que temporariamente.

Isto posto, a importância desse impacto foi classificada como **média importância**.

O **Quadro II.6.3.1-39** e o **Quadro II.6.3.1-40** apresentam a avaliação desse impacto para as atividades SPA/TLDs e DPs respectivamente.

**Quadro II.6.3.1-39** - Classificação do impacto Perda de Habitat Bentônico devido a ancoragem do FPSO Cidade São Vicente.

Impacto 11	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
<b>Perda de Habitat Bentônico devido a ancoragem do FPSO Cidade São Vicente</b>	Classe	Operacional	Ausente	Operacional
	Natureza	Negativo		Negativo
	Forma de incidência	Direta		Direta
	Tempo de incidência	Imediata		Imediata
	Abrangência espacial	Local		Local
	Duração	Imediata		Imediata
	Permanência	Temporária		Temporária
	Reversibilidade	Reversível		Reversível
	Cumulatividade	Sinérgico		Sinérgico
	Frequência	Contínuo		Contínuo
	Magnitude	Média		Média
	Importância	<b>Média</b>		<b>Média</b>

**Quadro II.6.3.1-40** – Classificação do impacto Perda de Habitat Bentônico devido a ancoragem dos FPSOs responsáveis pelos 13 DPs.

Impacto 11	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
<b>Perda de Habitat Bentônico devido a ancoragem dos FPSOs responsáveis pelos 13 DPs</b>	Classe	Operacional	Ausente	Operacional
	Natureza	Negativo		Negativo
	Forma de incidência	Direta		Direta
	Tempo de incidência	Imediata		Imediata
	Abrangência espacial	Regional		Regional
	Duração	Média		Imediata
	Permanência	Temporária		Temporária
	Cumulatividade	Sinérgico		Sinérgico
	Reversibilidade	Reversível		Reversível
	Frequência	Contínua		Contínua
	Magnitude	Média		Média
	Importância	<b>Média</b>		<b>Média</b>

#### e. Medidas associadas:

Como mencionado no **impacto 1**, foi verificado na área de ancoragem e instalação das estruturas submarinas se há grande concentração de comunidades bentônicas. Esses estudos podem ser considerados como medidas preventivas.

O **Quadro II.6.3.1-41** apresenta o grau de eficácia dessa medida.

**Quadro II.6.3.1-41** – *Qualificação da eficiência da medida associada ao impacto Perda de habitat bentônico pela ancoragem dos FP(W)SOs.*

Impacto 11	Tipologia de medida	Descrição	Grau de eficácia da medida
Perda de habitat bentônico pela ancoragem dos FP(W)SOs	Mitigadora preventiva	Verificar a presença de grandes concentrações de organismos bentônicos na área de instalação do empreendimento através de imageamento por meio de veículos autônomo submarino (AUV)	Médio

**f. Identificação dos parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento.**

Este impacto não apresenta parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento.

**g. Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

Não existem dispositivos legais associados a esse aspecto ambiental.

## **12) Perda de Habitat Bentônico devido a Instalação e desativação das estruturas submarinas/ assentamento de gasodutos**

**a. Aspecto ambiental gerador de impacto:**

II) Instalação e desativação das estruturas submarinas/ assentamento de gasodutos.

**b. Sensibilidade do fator ambiental afetado**

De acordo com o **item II.5.2 – Meio Biótico**, o fator ambiental bentos possui baixa densidade na área de ancoragem, instalação de estruturas submarinas e

assentamentos de gasodutos. Desta maneira, o **bentos** presente na área das atividades do Projeto Etapa 2, pode ser considerado de **baixa sensibilidade**.

**c. Como o aspecto interfere no fator ambiental:**

A instalação e desativação das estruturas submarinas e assentamentos dos gasodutos podem impactar as comunidades bentônicas por perda de habitat.

**d. Descrição do Impacto Ambiental:**

Conforme a descrição no impacto anterior, toda e qualquer perturbação junto ao sedimento resulta em alterações que podem ser sentidas em diferentes intensidades na estrutura e função da comunidade bentônica ou em algum táxon específico.

Como mencionado no o **Item II.5.2 – Diagnóstico do Meio Biótico**, destaca-se que são escassos os trabalhos à respeito da comunidade bentônica da área de estudo e que a densidade desses organismos é baixa.

De acordo com o descrito na ação geradora deste impacto, a área máxima que as estruturas submarinas de um DP pode ocupar é de 84 km<sup>2</sup>. Além disso, nas Áreas de Franco e Campo de Lula, estes raios de estruturas submarinas podem se interceptar ou se localizarem próximas, formando um polígono do adensamento de várias estruturas submarinas.

O efeito das estruturas fixadas no assoalho oceânico sob a comunidade bentônica pode ser considerado **operacional** e **direto**, ocorrendo a perda de habitat dessa comunidade. Classifica-se este impacto como **negativo**; ocorrendo de forma **imediate**, abrangendo a comunidade bentônica **local** no caso das atividades de SPA/TLDs e **regional** para as atividades de DPs e gasodutos, uma vez que ultrapassam um raio de 5 km.

Em relação aos SPA/TLDs, como a atividade tem duração de até 6 meses, este impacto foi classificado como sendo de duração **imediate** pois não ultrapassa 5 anos, tanto na fase de implantação quanto na fase de operação.

Para as atividades de DPs, a duração foi classificada como **média** na fase de implantação, visto que os efeitos no fator ambiental bentos não ultrapassará 30 anos, uma vez que as atividades possuem previsão de operarem por até 27 anos.

Após a instalação/desinstalação das estruturas submarinas, espera-se uma reestruturação da comunidade bentônica, que tende rapidamente a recolonizar o substrato nas imediações dessas estruturas. Assim, este impacto foi considerado como **temporário; reversível e contínua**. Quanto aos gasodutos, como estes não serão removidos, o impacto foi classificado como sendo de **longa duração, permanente e irreversível**.

Este impacto é **sinérgico** com o impacto 11, uma vez que a perda de habitat da comunidade bentônica também ocorrerá pela instalação/ desinstalação das estruturas submarinas e dos gasodutos potencializando assim os efeitos na comunidade bentônica.

Foi classificado como sendo de **média magnitude** pois espera-se que a alteração comprometa a população local, mesmo que temporariamente e conseqüentemente, de **média importância**.

O **Quadro II.6.3.1-42** até o **Quadro II.6.3.1-44** apresentam a avaliação desse impacto para as atividades SPA/TLDs, DPs e gasodutos, respectivamente.

**Quadro II.6.3.1-42** - Classificação do impacto Perda de Habitat Bentônico devido a Instalação e desativação das estruturas submarinas dos SPA/TLDs.

Impacto 12	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
<b>Perda de Habitat Bentônico devido a Instalação e desativação das estruturas submarinas dos SPA/TLDs</b>	Classe	Operacional	Ausente	Operacional
	Natureza	Negativo		Negativo
	Forma de incidência	Direta		Direta
	Tempo de incidência	Imediata		Imediata
	Abrangência espacial	Local		Local
	Duração	Imediata		Imediata
	Permanência	Temporária		Temporária
	Reversibilidade	Reversível		Reversível
	Cumulatividade	Sinérgico		Sinérgico
	Frequência	Contínua		Contínua
	Magnitude	Média		Média
	Importância	<b>Média</b>		<b>Média</b>

**Quadro II.6.3.1-43** – Classificação do impacto Perda de Habitat Bentônico devido a Instalação e desativação das estruturas submarinas dos 13 DPs.

Impacto 12	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
Perda de Habitat Bentônico devido a Instalação e desativação das estruturas submarinas dos DPs	Classe	Operacional	Ausente	Operacional
	Natureza	Negativo		Negativo
	Forma de incidência	Direta		Direta
	Tempo de incidência	Imediata		Imediata
	Abrangência espacial	Regional		Regional
	Duração	Média		Imediata
	Permanência	Temporária		Temporária
	Reversibilidade	Reversível		Reversível
	Cumulatividade	Sinérgico		Sinérgico
	Frequência	Contínua		Contínua
	Magnitude	Média		Média
	Importância	<b>Média</b>		<b>Média</b>

**Quadro II.6.3.1-44** – Classificação do impacto Perda de Habitat Bentônico, pelo assentamento dos 15 trechos de gasodutos.

Impacto 12	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
Perda de Habitat Bentônico pelo assentamento dos gasodutos	Classe	Operacional	Ausente	Ausente
	Natureza	Negativo		
	Forma de incidência	Direta		
	Tempo de incidência	Imediata		
	Abrangência espacial	Regional		
	Duração	Longa Duração		
	Permanência	Permanente		
	Reversibilidade	Irreversível		
	Cumulatividade	Sinérgico		
	Frequência	Pontual		
	Magnitude	Média		
	Importância	<b>Média</b>		

#### e. Medidas associadas:

Como mencionado no **impacto 1**, foi verificado na área de ancoragem e instalação das estruturas submarinas se há grande concentração de comunidades bentônicas. Esses estudos podem ser considerados como medidas preventivas.

O Quadro II.6.3.1-45 apresenta o grau de eficácia dessa medida.

**Quadro II.6.3.1-45** – *Qualificação da eficiência da medida associada ao impacto Perda de habitat bentônico pela instalação/ desativação de estruturas submarinas e gasodutos.*

Impacto 12	Tipologia de medida	Descrição	Grau de eficácia da medida
Perda de habitat bentônico pela instalação/ desativação de estruturas submarinas e gasodutos	Mitigadora preventiva	Verificar a presença de grandes concentrações de organismos bentônicos na área de instalação do empreendimento através de imageamento por meio de veículos autônomo submarino (AUV)	Médio

**f. Identificação dos parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento.**

Este impacto não apresenta parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento.

**g. Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

Não existem dispositivos legais associados a esse aspecto ambiental.

### 13) Perturbação da Comunidade Nectônica pela geração de ruídos

#### a. Aspecto ambiental gerador de impacto:

III) Geração de ruídos

#### b. Sensibilidade do fator ambiental afetado

De acordo com o **item II.5.2 – Meio Biótico**, na área potencialmente afetada pelo trânsito de embarcações de apoio e pelos FP(W)SOs, são observadas espécies ameaçadas de quelônios e cetáceos, sendo que na área de estudo possui uma área de alimentação de *Chelonia mydas*. Além disso, na área de estudo, existem espécies de peixe de valor comercial e ecológico. Dessa maneira, o nécton possui **alta sensibilidade**.

#### c. Como o aspecto interfere no fator ambiental:

Os ruídos emitidos pelas embarcações de apoio, helicópteros, equipamentos dos FP(W)SOs podem afugentar o nécton e poderá causar alteração no comportamento principalmente de mamíferos marinhos.

#### d. Descrição do Impacto Ambiental:

Extenso e recente diagnóstico das fontes de ruído e suas consequências no ambiente marinho, com foco em mamíferos marinhos, foi produzido por *Marine Mammal Commission* (MMC, 2007).

Os mamíferos marinhos utilizam o som de várias formas, especialmente para comunicação, reconhecimento de indivíduos, identificação de predadores, orientação, navegação, seleção de parceiros sexuais, cuidado parental e atividades sociais (NOAA, 2004; DOLMAN, 2007).

Dolman *et al.* (2007), analisaram os efeitos da poluição sonora sobre o ambiente marinho, e destacaram que não apenas os mamíferos mas que quelônios e algumas espécies de peixes também apresentam respostas quando submetidos a esse tensor antrópico.



Os relatórios mencionados acima (NOAA, 2004 e MMC, 2007) destacam que nas últimas décadas, os níveis de ruído de origem antrópica no meio marinho têm crescido de forma preocupante, tanto na zona costeira como em águas oceânicas, originados de fontes diversas.

A partir da década de 70, os efeitos deletérios da exposição ao ruído sonoro produzido por atividades antrópicas (tráfego de embarcações e atividades sísmicas, militares e de pesquisa) nos quelônios e mamíferos marinhos tem sido alvo frequente de preocupações (FAO, 1978, RICHARDSON *et al.*, 1995 e PETZET, 1999).

De acordo com a literatura, os mamíferos marinhos apresentam mudanças de comportamento devido a ruídos gerados por embarcações e outras fontes de som antropogênico. Essas alterações podem afetar sua capacidade de percepção do som produzido por outros mamíferos e também dos pulsos para ecolocação, ou mesmo impedir a detecção de importantes sons naturais, além da alteração do tempo de submersão e prováveis desvios de rotas migratórias (HEARHERSHAW *et al.*, 2001; NEDWELL *et al.*, 2003; NOAA, 2004; ROMANO *et al.*, 2004; MMC, 2007).

Dependendo da frequência, intensidade e duração, os efeitos potenciais dos sons antropogênicos em mamíferos marinhos são diversos, destacando-se (MMC, 2007):

- Lesões físicas;
- Perturbações fisiológicas (perda temporária ou permanente de sensibilidade auditiva);
- Alterações comportamentais (padrão alimentar, dispersão de grupos, encalhe);
- Interferências na percepção do ambiente;
- Morte.

Os ruídos de fundo de origem antropogênica, constantes e de longo prazo, como os gerados em navios e plataformas, efetivamente afetam estas populações de variadas formas. Especialmente os mamíferos apresentam extrema sensibilidade auditiva, podendo perceber ruídos diferenciados em apenas 1 dB acima do ruído de fundo (MMC, 2007).

Esta sensibilidade auditiva dos mamíferos marinhos abrange um grande range de frequências. Os cetáceos mysticetos (baleias verdadeiras) adaptaram-se à percepção auditiva de baixas frequências (~ 0.01 kHz a 5 kHz), enquanto que os cetáceos odontocetos (orcas, botos e golfinhos) emitem e ouvem ondas de altas frequências (~ 4 kHz a 150 kHz). Os pinípedes por sua vez têm um range de capacidade auditiva na frequência entre 0.2 kHz a 50 kHz, e os sirênios entre 5 kHz e 30 kHz (NOAA, 2004).

No que diz respeito à operação dos FP(W)SOs, espera-se que os ruídos gerados, não tenham potencial para causar danos estruturais ou letais na fauna marinha, em comparação com as dimensões de ruído geradas por outras fontes, como sonares e sísmica.

Uma embarcação navegando a 10 nós pode apresentar níveis de intensidade (*Source Level*) da ordem de 140 a 110 dB re  $1\mu\text{Pa}$  @ 1m entre 1 kHz a 10 kHz. Considerando que as embarcações que prestarão serviços ao Projeto Etapa 2, emitam ruídos nessa frequência, estes poderão causar respostas comportamentais ou efeitos subletais na fauna, citados acima, especialmente em situações onde o ruído de fundo é amplificado pela presença de diversas embarcações de apoio, helicópteros, etc., durante a implantação, desativação ou transbordo (*offloading*).

Portanto, avalia-se este impacto para as atividades do Projeto Etapa 2 como sendo **operacional** e **negativo**; de forma e tempo de incidência **direta** e **imediate**; abrangência **regional**, com duração **imediate** para as atividades SPA/TLDs e gasodutos e **média** para a fase de operação dos DPs; **temporário**, **reversível**, frequência **contínua**, **cumulativo**, uma vez que poderá haver sobreposição dos ruídos emitidos pelas embarcações de apoio, FPSOs e aeronaves e, de **magnitude média**.

Sendo assim, este impacto foi classificado sendo de **grande importância** para todas as atividades em todas as fases.

Desta maneira, do **Quadro II.6.3.1-46** até o **Quadro II.6.3.1-48** classificam este impacto para as diferentes atividades: SPA/TLDs e DPs, gasodutos, respectivamente.

**Quadro II.6.3.1-46 – Classificação do impacto Perturbação da Comunidade Nectônica pela geração de ruídos, para 7 SPA/TLDs.**

Impacto 13	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
Perturbação da Comunidade Nectônica pela geração de ruídos	Classe	Operacional	Operacional	Operacional
	Natureza	Negativo	Negativo	Negativo
	Forma de incidência	Direta	Direta	Direta
	Tempo de incidência	Imediata	Imediata	Imediata
	Abrangência espacial	Regional	Regional	Regional
	Duração	Imediata	Imediata	Imediata
	Permanência	Temporária	Temporária	Temporária
	Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
	Cumulatividade	Cumulativo	Cumulativo	Cumulativo
	Frequência	Contínuo	Contínuo	Contínuo
	Magnitude	Média	Média	Média
	Importância	<b>Grande</b>	<b>Grande</b>	<b>Grande</b>

**Quadro II.6.3.1-47 – Classificação do impacto Perturbação da Comunidade Nectônica pela geração de ruídos para 13 DPs.**

Impacto 13	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
Perturbação da Comunidade Nectônica pela geração de ruídos	Classe	Operacional	Operacional	Operacional
	Natureza	Negativo	Negativo	Negativo
	Forma de incidência	Direta	Direta	Direta
	Tempo de incidência	Imediata	Imediata	Imediata
	Abrangência espacial	Regional	Regional	Regional
	Duração	Imediata	Média	Imediata
	Permanência	Temporária	Temporária	Temporária
	Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
	Cumulatividade	Cumulativo	Cumulativo	Cumulativo
	Frequência	Contínuo	Contínuo	Contínuo
	Magnitude	Média	Média	Média
	Importância	<b>Grande</b>	<b>Grande</b>	<b>Grande</b>

**Quadro II.6.3.1-48** – Classificação do impacto Perturbação da Comunidade Nectônica pela geração de ruídos para as embarcações de apoio que instalarão os 15 trechos de gasodutos.

Impacto 13	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
Perturbação da Comunidade Nectônica pela geração de ruídos	Classe	Operacional	Ausente	Ausente
	Natureza	Negativo		
	Forma de incidência	Direta		
	Tempo de incidência	Imediata		
	Abrangência espacial	Regional		
	Duração	Imediata		
	Permanência	Temporária		
	Reversibilidade	Reversível		
	Cumulatividade	Cumulativo		
	Frequência	Contínuo		
	Magnitude	Média		
	Importância	Grande		

**e. Medidas Associadas:**

Apesar deste impacto ter sido classificado como sendo de grande importância, não foram identificadas medidas que possam minimizar seu efeito no ambiente.

**f. Identificação dos parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento.**

Como não foram identificadas medidas a fim de minimizar este impacto, no **item II.7.2** deste EIA é proposto um programa de caracterização dos níveis de ruído na área das atividades do Projeto Etapa 2. Este projeto deverá fornecer subsídios para validar ou não a avaliação da importância prevista para este impacto na fase de operação dos DPs.

**g. Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

- Plano de Ação Nacional para a conservação das Tartarugas marinhas

- Plano de Ação Nacional para Conservação da Toninha
- Plano de Ação Nacional para Conservação dos Pequenos Cetáceos
- Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Albatrozes e Petréis
- Plano de Ação Nacional para Conservação dos mamíferos aquáticos: grandes cetáceos e pinípedes.

#### **14) Alteração da comunidade planctônica devido ao lançamento de teste de estanqueidade**

##### **a. Aspecto ambiental gerador de impacto:**

V) Descarte do efluente de teste estanqueidade.

##### **b. Sensibilidade do fator ambiental afetado**

Diante das informações sobre o comportamento, dimensão, taxas de diluição da pluma, e principalmente as altas profundidades de descarte, observa-se que a ictiofauna e plâncton serão pouco sensíveis diante da pequena área e curto tempo de exposição ao efluente. Portanto o fator ambiental **plâncton** foi considerado de **baixa sensibilidade**.

##### **c. Como o aspecto interfere no fator ambiental:**

O descarte do efluente do teste de estanqueidade do RHAS de Sapinhoá Norte, que ocorrerá na superfície do mar, poderá alterar a qualidade da água, através da alteração da cor pelo uso da fluoresceína e conseqüentemente poderá alterar o plâncton da região onde estão localizadas as atividades do Projeto Etapa 2.

##### **d. Descrição do Impacto Ambiental:**

Inicialmente destaca-se que o descarte destes efluentes ocorrerá cerca de 200 km da costa, a uma profundidade (zona afótica) de aproximadamente 1.628 m, o que reduz a possibilidade de impactos no plâncton e mesmo no nécton. Apenas para o RHAS de Sapinhoá Norte o descarte de 257 m<sup>3</sup> será

realizado na superfície do mar e que poderá afetar pontualmente e temporariamente o plâncton.

Com relação ao teste de estanqueidade, testes de toxicidade foram realizados com os produtos a serem utilizados (**Anexo II.2.4-3**). Ressalta-se que essa ação geradora ocorrerá apenas para os gasodutos.

De acordo com os resultados para a fluoresceína, os testes não apresentaram toxicidade para a maioria dos organismos-teste, como microcrustáceos (*Artemia* sp e *Daphnia similis*), bactéria (*Vibrio fischeri*), peixes (*Poecilia vivipara* e *Brachydanio rerio*), quando testado até a concentração de 1000 ppm.

No teste crônico com embriões do ouriço-do-mar (*Lytechinus variegatus*) foi observado toxicidade crônica na concentração de 300 ppm de Fluorene R2, não tendo sido mais observados efeitos significativos na concentração de 200 ppm.

Vale mencionar que, o efeito observado para os organismos *Mysidopsis juniae* e *Lytechinus variegatus*, se deu em concentrações muito superiores àquela que será utilizada na composição do fluido para o teste hidrostático dos gasodutos rígidos, cuja concentração será de 40 ppm.

Portanto, pode se dizer que o produto apresentou baixa toxicidade para os organismos avaliados, não sendo esperados assim alterações na estrutura das comunidades nem efeitos adversos na biota aquática da área onde será descartado tal efluente.

Este impacto foi classificado como sendo **operacional, negativo, direto**, com tempo de incidência **imediate**, abrangência **local**, duração **imediate**, **temporário**, **reversível**, com frequência **pontual** e **baixa magnitude**. Foi classificado também como sendo **induzido** pelo impacto 5 e **sinérgico** com os impactos 16, 18 e 19, uma vez que pode ocorrer potencialização nos efeitos no plâncton em decorrência de descartes de outros efluentes.

Desta maneira, o presente impacto pode ser classificado de acordo com o **Quadro II.6.3.1-49**.

**Quadro II.6.3.1-49 - Classificação do impacto Alteração da comunidade planctônica devido ao lançamento de teste de estanqueidade, para o RHAs de Sapinhoá Norte.**

Impacto 14	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
<b>Alteração da comunidade planctônica devido ao lançamento de teste de estanqueidade do RHAs de Sapinhoá Norte</b>	Classe	Operacional	Ausente	Ausente
	Natureza	Negativo		
	Forma de incidência	Direta		
	Tempo de incidência	Imediata		
	Abrangência espacial	Local		
	Duração	Imediata		
	Permanência	Temporária		
	Reversibilidade	Reversível		
	Cumulatividade	Induzido, Sinérgico		
	Frequência	Pontual		
	Magnitude	Baixa		
	Importância	Pequena		

**e. Medidas Associadas:**

Como este impacto foi classificado como sendo de pequena importância, não são apresentadas medidas associadas.

**f. Identificação dos parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento.**

Este impacto não apresenta parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento visto que este impacto foi classificado como sendo de pequena importância.

**g. Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

Não existem dispositivos legais associados a esse aspecto ambiental.

## 15) Alteração do nécton devido ao lançamento de teste de estanqueidade

### a. Aspecto ambiental gerador de impacto:

V) Descarte do efluente de teste estanqueidade.

### b. Sensibilidade do fator ambiental afetado

De acordo com o **item II.5.2 – Meio Biótico**, na área de estudo são observadas espécies ameaçadas de quelônios e cetáceos. Além disso, existem espécies de peixe de valor comercial e ecológico. Dessa maneira, o **nécton** possui **alta sensibilidade**.

### c. Como o aspecto interfere no fator ambiental:

O descarte do efluente do teste de estanqueidade pode alterar a qualidade da água, através da alteração da cor pelo uso da fluoresceína e conseqüentemente pode alterar o nécton da região onde estão localizadas as atividades do Projeto Etapa 2.

### d. Descrição do Impacto Ambiental:

Inicialmente destaca-se que o descarte destes efluentes ocorrerá cerca de 200 km da costa, a uma profundidade (zona afótica) de aproximadamente 1.628 m, o que reduz a possibilidade de impactos no plâncton e mesmo no nécton.

Com relação ao teste de estanqueidade, testes de toxicidade foram realizados com os produtos a serem utilizados (**Anexo II.2.4-3**). Ressalta-se que essa ação geradora ocorrerá apenas para os gasodutos.

Como mencionado no impacto anterior, a fluoresceína apresentou baixa toxicidade para os organismos avaliados, não sendo esperados assim alterações na estrutura das comunidades nem efeitos adversos na biota aquática da área onde será descartado tal efluente.



Sendo assim, este impacto foi classificado como sendo **operacional, negativo, direto**, com tempo de incidência **imediate**, abrangência **local**, duração **imediate**, **temporário, reversível**, com frequência **pontual** e **baixa magnitude**. Foi classificado também como sendo **induzido** pelo impacto 4 e **sinérgico** em relação aos impactos 17, 20, 21, 23 e 26. Como o fator ambiental **nécton** possui **sensibilidade alta**, este impacto foi classificado como sendo de **média importância**.

Desta maneira, o presente impacto pode ser classificado de acordo com o **Quadro II.6.3.1-49**.

**Quadro II.6.3.1-50 - Classificação do impacto Alteração do nécton devido ao lançamento de teste de estanqueidade, para os gasodutos rígidos.**

Impacto 15	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
Alteração do nécton devido ao lançamento de teste de estanqueidade	Classe	Operacional	Ausente	Ausente
	Natureza	Negativo		
	Forma de incidência	Direta		
	Tempo de incidência	Imediata		
	Abrangência espacial	Local		
	Duração	Imediata		
	Permanência	Temporária		
	Reversibilidade	Reversível		
	Cumulatividade	Induzido, Sinérgico		
	Frequência	Pontual		
	Magnitude	Baixa		
	Importância	Média		

#### e. Medidas Associadas:

Como este impacto foi classificado como sendo de média importância, não são apresentadas medidas associadas.

**f. Identificação dos parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento.**

Este impacto não apresenta parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento visto que foi classificado como sendo de média importância.

**g. Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

- Plano de Ação Nacional para a conservação das Tartarugas marinhas
- Plano de Ação Nacional para Conservação da Toninha
- Plano de Ação Nacional para Conservação dos Pequenos Cetáceos
- Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Albatrozes e Petréis
- Plano de Ação Nacional para Conservação dos mamíferos aquáticos: grandes cetáceos e pinípedes.

**16) Alteração da Comunidade Planctônica devido ao descarte de água produzida.**

**a. Aspecto ambiental gerador de impacto:**

VIII) Descarte de água produzida.

**b. Sensibilidade do fator ambiental afetado**

Diante das informações sobre o comportamento, dimensão, taxas de diluição da pluma da água produzida, observa-se que o **plâncton** suscetível é bastante restrito, tanto em biodiversidade como em biomassa. Portanto, o fator ambiental plâncton foi considerado de **baixa sensibilidade**.

### c. Como o aspecto interfere no fator ambiental:

O descarte de água produzida pode alterar a qualidade da água e conseqüentemente contaminar e alterar a estrutura da comunidade planctônica da região onde estão localizadas as atividades do Projeto Etapa 2.

### d. Descrição do Impacto Ambiental:

Em relação ao lançamento da água de produção, este ocorre apenas para os DPs e em fase de operação. Conforme descrito no impacto **6) Alteração da qualidade da água por descarte de água produzida**, as alterações provocadas no corpo receptor ficam confinadas ao redor das UEPs.

Trata-se de um descarte de uma água que possui hidrocarbonetos, metais e outros compostos orgânicos que, apesar de estarem enquadrados na Legislação, podem afetar o plâncton no campo próximo da pluma de dispersão desse efluente.

A comparação das concentrações do efluente de água produzida no corpo receptor com a Concentração de Efeito Não Observado (CENO), referente ao efluente e obtida no teste de toxicidade com o equinodermo *Lytechinus Variegatus*, indicaram que a diluição necessária para a CENO (256 vezes) é obtida em distâncias sempre inferiores a 80 m do ponto de lançamento, conforme estudos de modelagem realizados para estes descartes (**Anexo II.6.2-2**).

Como já mencionado anteriormente no impacto **6) Alteração da qualidade da água por descarte de água produzida** a diluição mínima alcançada no campo próximo, foi de no mínimo 314 vezes (configuração com lançamento à 3 m de profundidade – mais conservativo), no FPSO de Franco Sul, em condições de inverno.

Mesmo em baixas concentrações, as frações hidrossolúveis dos hidrocarbonetos associada a outros elementos, especialmente metais, poderão afetar componentes mais sensíveis da comunidade biológica na área de influência da pluma. Animais do plâncton contaminados a partir do contato com a pluma de efluente podem transferir contaminantes aos seus predadores. Podem também se deslocar ou ser transportados para outras áreas, além da pluma de lançamento, disponibilizando estes contaminantes na teia trófica.

Gamble *et al.*, 1987 (*apud* PATIN, 1999) indicaram uma elevada sensibilidade de organismos zooplancônicos (copépodos e outros) à exposição da água produzida. Estes são especialmente sensíveis durante o estágio embrionário e larval. Segundo Daves & Kingston (1992), isto pode ser resultado da acumulação de hidrocarbonetos lipofílicos na fração lipídica dos tecidos dos embriões em desenvolvimento. O nível destes hidrocarbonetos aumenta radicalmente nas larvas, quando as reservas lipídicas estão sendo exauridas durante a transição para a fase de alimentação ativa. Processos similares provavelmente ocorrem nos estágio embrionário e pós-embrionário de peixes (PATIN, 1999).

Considerando os resultados da modelagem, observa-se que a duração do impacto é curta, pois a pluma é submetida a efetivo processo de diluição.

Ressalta-se que este impacto é potencializado pelo fato do FPSO ser um atrator de fauna, a qual passa a entrar em contato, mesmo que em uma área bastante restrita, com todos os contaminantes descartados pelos FP(W)SOs.

Frente ao exposto, esse impacto pode ser classificado como **operacional, negativo, direto, imediato**, de abrangência **local**, com duração **média** e frequência **contínua**, com permanência **temporária** e **reversível**, visto que, após cessado o descarte dos efluentes, o plâncton se restabelece.

Foi classificado também como sendo **cumulativo**, pois o fator ambiental plâncton poderá ser afetado por outro(s) impacto(s), **sinérgico** pois o efluente de água produzida poderá interagir e potencializar o efeito nessa comunidade devido ao lançamento de outros efluentes, como por exemplo o da unidade de remoção de sulfatos e, **induzido** pelo impacto 6 e **indutor** já que poderá interferir no nécton (peixes, tartarugas e mamíferos).

Devido a grande capacidade de diluição do corpo receptor, que faz com que a pluma de efluentes seja submetida a um efetivo processo de diluição e por consequência baixa alteração na comunidade planctônica, este impacto foi classificado como **baixa magnitude** e, devido a **baixa sensibilidade** do fator ambiental, consequentemente de **pequena importância**.

Desta maneira, o **Quadro II.6.3.1-51** classifica este impacto.

**Quadro II.6.3.1-51 - Classificação do impacto Alteração na Comunidade Planctônica devido ao lançamento de água produzida para os 13 DPs.**

Impacto 16	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
Alteração na Comunidade Planctônica devido ao lançamento de água produzida	Classe	Ausente	Operacional	Ausente
	Natureza		Negativo	
	Forma de incidência		Direto	
	Tempo de incidência		Imediata	
	Abrangência espacial		Local	
	Duração		Média	
	Permanência		Temporária	
	Reversibilidade		Reversível	
	Cumulatividade		Cumulativo, Sinérgico, Indutor, Induzido	
	Frequência		Contínuo	
	Magnitude		Baixa	
	Importância		Pequena	

**e. Medidas Associadas:**

Como este impacto foi classificado como sendo de pequena importância, não são apresentadas medidas associadas.

**f. Identificação dos parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento.**

De acordo com as informações apresentadas acima, a característica dos efluentes de não conferir efeito adverso à biota aquática significativa após o descarte, dispensa o monitoramento deste impacto em relação às comunidades bióticas.

**g. Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

Não existem dispositivos legais associados a esse aspecto ambiental.

## 17) Interferência no nécton devido ao descarte de água produzida

### a. Aspecto ambiental gerador de impacto:

VIII) Descarte de água produzida.

### b. Sensibilidade do fator ambiental afetado

De acordo com o **item II.5.2 – Meio Biótico**, na área de estudo são observadas espécies ameaçadas de quelônios e cetáceos. Além disso, existem espécies de peixe de valor comercial e ecológico. Dessa maneira, o nécton possui **alta sensibilidade**.

### c. Como o aspecto interfere no fator ambiental:

O descarte de água produzida pode alterar a qualidade da água e consequentemente contaminar e alterar a estrutura da comunidade planctônica e logo pode afetar a comunidade nectônica local.

### d. Descrição do Impacto Ambiental:

O lançamento da água de produção ocorre apenas para os DPs e em fase de operação. Conforme descrito no impacto **6) Alteração da qualidade da água por descarte de água produzida**, as alterações provocadas no corpo receptor ficam confinadas ao redor das UEPs.

Trata-se de um descarte de uma água que possui hidrocarbonetos, metais e outros compostos orgânicos que, apesar de estarem enquadrados na Legislação, podem afetar o plâncton no campo próximo da pluma de dispersão desse efluente e logo a comunidade nectônica.

Como já discutido anteriormente no impacto **15) Alteração na comunidade planctônica devido ao descarte de água produzida**, mesmo em baixas concentrações, as frações hidrossolúveis dos hidrocarbonetos associada a outros elementos, especialmente metais, poderão afetar componentes mais sensíveis da comunidade biológica na área de influência da pluma. Animais do plâncton contaminados a partir do contato com a pluma de efluente podem transferir

contaminantes aos seus predadores, tornando esse impacto em um impacto terciário (indireto).

Além disso, a presença do FPSO servirá de atrator do nécton, pelo sombreamento e oferta de alimento através dos efluentes sanitários e resíduos alimentares. Sendo assim, o nécton atraído poderá ser afetado diretamente pelo descarte da água de produção, mesmo que esta seja tratada e lançada de acordo com a legislação vigente.

Frente ao exposto, o nécton pode ser afetado diretamente pela água de produção e indiretamente pela alteração da comunidade planctônica devido ao descarte de água de produção.

Considerando os resultados da modelagem, observa-se que a duração do impacto é curta, pois a pluma é submetida a efetivo processo de diluição.

Portanto, esse impacto pode ser classificado como **operacional, negativo, indireto/direto, imediato**, de abrangência **local**, com duração **média** e frequência **contínua**, com permanência **temporária** e **reversível**, visto que, após cessado o descarte da água de produção, o plâncton se restabelece e conseqüentemente o nécton também.

Foi classificado também como sendo **cumulativo**, pois o fator ambiental nécton poderá ser afetado por outro(s) impacto(s), **sinérgico** pois o efluente de água produzida poderá interagir e potencializar o efeito nessa comunidade devido ao lançamento de outros efluentes, como por exemplo o da unidade de remoção de sulfatos e, **induzido** pelo impacto de alteração da comunidade planctônica pelo descarte de água produzida.

Devido a grande capacidade de diluição do corpo receptor, que faz com que a pluma de efluentes seja submetida a um efetivo processo de diluição e por conseqüência baixa alteração na comunidade planctônica, logo o impacto da água produzida na comunidade nectônica foi classificado como **baixa magnitude** e, devido a **alta sensibilidade** do fator ambiental, conseqüentemente este impacto foi classificado como sendo de **média importância**.

Desta maneira, o **Quadro II.6.3.1-52** classifica este impacto.

**Quadro II.6.3.1-52 - Classificação do impacto Interferência no Nécton pelo lançamento de água produzida para os 13 DPs.**

Impacto 17	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
Interferência no Nécton pelo lançamento de água produzida para os 13 DPs	Classe	Ausente	Operacional	Ausente
	Natureza		Negativo	
	Forma de incidência		Direto/Indireto	
	Tempo de incidência		Imediata	
	Abrangência espacial		Local	
	Duração		Média	
	Permanência		Temporária	
	Reversibilidade		Reversível	
	Cumulatividade		Cumulativo, Sinérgico, Induzido	
	Frequência		Contínuo	
	Magnitude		Baixa	
	Importância		Média	

**e. Medidas Associadas:**

Como este impacto foi classificado como sendo de pequena importância, não são apresentadas medidas associadas.

**f. Identificação dos parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento.**

De acordo com as informações apresentadas acima, a característica dos efluentes de não conferir efeito adverso à biota aquática significativa após o descarte, dispensa o monitoramento deste impacto em relação às comunidades bióticas.

**g. Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

- Plano de Ação Nacional para a conservação das Tartarugas marinhas
- Plano de Ação Nacional para Conservação da Toninha
- Plano de Ação Nacional para Conservação dos Pequenos Cetáceos



- Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Albatrozes e Petréis
- Plano de Ação Nacional para Conservação dos mamíferos aquáticos: grandes cetáceos e pinípedes.

### **18) Alteração na Comunidade Planctônica devido ao lançamento de efluente da unidade de remoção de sulfato.**

#### **a. Aspecto ambiental gerador de impacto:**

IX) Descarte de efluente de unidade de remoção de sulfato.

#### **b. Sensibilidade do fator ambiental afetado**

Diante das informações sobre o comportamento, dimensão, taxas de diluição da pluma, observa-se que o **plâncton** suscetível é bastante restrito, tanto em biodiversidade como em biomassa. Portanto, o fator ambiental plâncton foram considerados de **baixa sensibilidade**.

#### **c. Como o aspecto interfere no fator ambiental:**

O descarte do efluente da unidade de remoção de sulfatos pode alterar a qualidade da água e conseqüentemente contaminar e alterar a estrutura da comunidade planctônica da região onde estão localizadas as atividades do Projeto Etapa 2.

#### **d. Descrição do Impacto Ambiental:**

Em relação ao lançamento do efluente da unidade de remoção de sulfatos, este ocorre apenas para os DPs e em fase de operação. Conforme descrito no impacto 7) **Alteração da qualidade da água por lançamento de efluente da unidade de remoção de sulfato**, as alterações provocadas no corpo receptor ficam confinadas ao redor das UEPs.

Os estudos de modelagem (**Anexo II.6.2-2**) mostram que o efluente da unidade de remoção de sulfato, sem biocida, deve ser diluído em 8 vezes (1:8)

para que a concentração seja inferior àquela do CENO. Já para o efluente com biocida, este valor é de 64 vezes (1:64).

Como mencionado anteriormente no impacto **7) Alteração da qualidade da água por lançamento de efluente da unidade de remoção de sulfato**, a diluição mínima alcançada no campo próximo, foi de 30 vezes (configuração com lançamento à 3 m de profundidade – mais conservativo), no FPSO de Lula Iracema, em condições de inverno. Portanto, para o efluente com Biocida, é necessário avaliar o campo distante da diluição para verificar a qual distância a diluição de 64 vezes é alcançada.

Considerando os resultados da modelagem, e a biota suscetível, observa-se que a duração do impacto é curta, pois a pluma é submetida a efetivo processo de diluição.

Ressalta-se que este impacto é potencializado pelo fato do FPSO ser um atrator de fauna, a qual passa a entrar em contato, mesmo que em uma área bastante restrita, com todos os contaminantes descartados pelos FP(W)SOs.

Frente ao exposto, esse impacto pode ser classificado como **operacional, negativo, direto, imediato**, de abrangência **local**, com duração **média** e frequência **contínua**, com permanência **temporária** e **reversível**, visto que, após cessado o descarte dos efluentes, o plâncton se restabelece.

Foi classificado também como sendo **cumulativo**, pois o fator ambiental plâncton poderá ser afetado por outro(s) impacto(s), **sinérgico** pois o efluente da unidade de remoção de sulfatos poderá interagir e potencializar o efeito nessa comunidade devido ao lançamento de outros efluentes, como por exemplo o da água produzida e, **induzido** pelo impacto 7 e **indutor** já que poderá interferir no nécton.

Devido a grande capacidade de diluição do corpo receptor, que faz com que a pluma de efluentes seja submetida a um efetivo processo de diluição e por consequência baixa alteração na comunidade planctônica, este impacto foi classificado como **baixa magnitude** e, devido a **baixa sensibilidade** do fator ambiental, consequentemente de **pequena importância**.

Desta maneira, o **Quadro II.6.3.1-53** classifica este impacto.

**Quadro II.6.3.1-53** - *Classificação do impacto Alteração da Comunidade Planctônica devido ao lançamento de efluente da unidade de remoção de sulfatos para os 13 DPs.*

Impacto 18	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
Alteração da Comunidade Planctônica devido ao lançamento de efluente da unidade de remoção de sulfatos para os 13 DPs	Classe	Ausente	Operacional	Ausente
	Natureza		Negativo	
	Forma de incidência		Direto	
	Tempo de incidência		Imediata	
	Abrangência espacial		Local	
	Duração		Média	
	Permanência		Temporária	
	Reversibilidade		Reversível	
	Cumulatividade		Cumulativo, Sinérgico, Indutor, Induzido	
	Frequência		Contínuo	
	Magnitude		Baixa	
	Importância		Pequena	

**e. Medidas Associadas:**

Como este impacto foi classificado como sendo de pequena importância, não são apresentadas medidas associadas.

**f. Identificação dos parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento.**

De acordo com as informações apresentadas acima, a característica dos efluentes de não conferir efeito adverso à biota aquática significativa após o descarte, dispensa o monitoramento deste impacto em relação às comunidades bióticas.

**g. Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

Não existem dispositivos legais associados a esse aspecto ambiental.

## 19) Alteração na Comunidade Planctônica pelo descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares

### a. Aspecto ambiental gerador de impacto:

VII) Descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares.

### b. Sensibilidade do fator ambiental afetado

De acordo com as características ambientais onde ocorrerá o descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares (cerca de 200 km da costa em lâmina d'água de 2.000 m): dinâmica intensa de circulação de massas d'água, onde as correntes superficiais promoverão a rápida e efetiva dispersão e diluição dos efluentes lançados, e característica oligotrófica das águas oceânicas da região, o fator ambiental **plâncton** foi classificado como de **baixa sensibilidade**.

### c. Como o aspecto interfere no fator ambiental:

Tanto as embarcações de apoio quanto os FP(W)SOs geram resíduos sanitários e alimentares, que são lançados ao mar, previamente ao tratamento adequado, alterando a qualidade de água no local de lançamento e por consequência podendo alterar a comunidade planctônica localizada ao redor do FPSO e das embarcações de apoio, em função da atração de outros organismos que não fazem parte da estrutura trófica local .

### d. Descrição do Impacto Ambiental:

O lançamento de efluentes sanitários e restos de alimentos podem acarretar em um aumento na disponibilidade de nutrientes para a água do mar, no local de descarte.

O aumento de nutrientes favorece o incremento da produtividade primária, gerando efeitos na cadeia pelágica local, desde os microrganismos (bactérias e protozoários), fitoplâncton, zooplâncton, até o nécton (NYBAKKEN, 1993). Por outro lado, este incremento de nutrientes e matéria orgânica poderá alterar

localmente a demanda biológica de oxigênio, nas águas superficiais, dependendo da duração e volume dos lançamentos.

No entanto, espera-se que a diluição seja rápida e eficiente e, desta maneira, não sejam possíveis detectar alterações perceptíveis geradas por essa ação geradora. De qualquer forma, o efeito do lançamento afetará apenas as camadas superiores da coluna d'água, onde a escassez de nutrientes é o principal fator limitante para o crescimento do plâncton em regiões oceânicas (LALLI & PARSONS, 1993).

Devido ao baixo volume de efluente lançado, seja pelos FP(W)SOs ou embarcações de apoio, o atendimento de toda a legislação pertinente e a grande capacidade de diluição do corpo receptor, para SPA/TLDs, DPs e gasodutos este impacto pode ser classificado como **operacional, negativo, direto**, de abrangência espacial **local**, visto que a diluição ocorre a poucos metros do FPSO (conforme discutido no **impacto 4**), tempo de incidência e duração **imediate**, com exceção da fase de operação dos DPs que possuem em média cerca de 25 anos de operação e conseqüentemente foi classificado como de **média** duração. Além disso possui características **temporárias** e **reversíveis**, com frequência **intermitente**, pois o descarte do efluente sanitário e resíduo alimentar ocorrem em intervalos irregulares. A magnitude foi considerada **baixa** e a importância, conseqüentemente **pequena**.

Foi classificado também como sendo **cumulativo**, pois o fator ambiental plâncton poderá ser afetado por outro(s) impacto(s), **sinérgico** pois o efluente sanitário e resíduos alimentares poderão interagir e potencializar o efeito nessa comunidade devido ao lançamento de outros efluentes, **induzido** pelo impacto 4 e **indutor** já que poderá interferir no nécton.

Deste modo, do **Quadro II.6.3.1-54** até o **Quadro II.6.3.1-56** classificam este impacto de acordo com o tipo de empreendimento: SPA/TLDs, DPs e gasodutos, respectivamente. No caso dos gasodutos está sendo avaliado o impacto das embarcações de apoio que trabalharão na fase de implantação dos mesmos.

**Quadro II.6.3.1-54** - Classificação do impacto Alteração na Comunidade Planctônica pelo descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares, para os 7 SPA/TLDs.

Impacto 19	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
Alteração na Comunidade Planctônica pelo descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares para os SPA/TLDs	Classe	Operacional	Operacional	Operacional
	Natureza	Negativo	Negativo	Negativo
	Forma de incidência	Direto	Direto	Direto
	Tempo de incidência	Imediata	Imediata	Imediata
	Abrangência espacial	Local	Local	Local
	Duração	Imediata	Imediata	Imediata
	Permanência	Temporária	Temporária	Temporária
	Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
	Cumulatividade	Cumulativo, Sinérgico, Indutor, Induzido	Cumulativo, Sinérgico, Indutor, Induzido	Cumulativo, Sinérgico, Indutor, Induzido
	Frequência	Intermitente	Intermitente	Intermitente
	Magnitude	Baixa	Baixa	Baixa
	Importância	Pequena	Pequena	Pequena

**Quadro II.6.3.1-55** - Classificação do impacto Alteração na Comunidade Planctônica pelo descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares, para os 13 DPs.

Impacto 19	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
Alteração na Comunidade Planctônica pelo descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares para os 13 DPs	Classe	Operacional	Operacional	Operacional
	Natureza	Negativo	Negativo	Negativo
	Forma de incidência	Direto	Direto	Direto
	Tempo de incidência	Imediata	Imediata	Imediata
	Abrangência espacial	Local	Local	Local
	Duração	Imediata	Média	Imediata
	Permanência	Temporária	Temporária	Temporária
	Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
	Cumulatividade	Cumulativo, Sinérgico, Indutor, Induzido	Cumulativo, Sinérgico, Indutor, Induzido	Cumulativo, Sinérgico, Indutor, Induzido
	Frequência	Intermitente	Intermitente	Intermitente
	Magnitude	Baixa	Baixa	Baixa
	Importância	Pequena	Pequena	Pequena

**Quadro II.6.3.1-56** - *Classificação do impacto Alteração na Comunidade Planctônica pelo descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares, para as embarcações de apoio responsáveis pela implantação dos 15 trechos de gasodutos.*

Impacto 19	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
Alteração na na Comunidade Planctônica pelo descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares para as embarcações de apoio responsáveis pela implantação dos 15 trechos de gasodutos	Classe	Operacional	Ausente	Ausente
	Natureza	Negativo		
	Forma de incidência	Direto		
	Tempo de incidência	Imediata		
	Abrangência espacial	Local		
	Duração	Imediata		
	Permanência	Temporária		
	Reversibilidade	Reversível		
	Cumulatividade	Cumulativo, Sinérgico, Indutor, Induzido		
	Frequência	Intermitente		
	Magnitude	Baixa		
	Importância	Pequena		

**e. Medidas Associadas:**

Como este impacto foi classificado como sendo de pequena importância, não são apresentadas medidas associadas.

**f. Identificação dos parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento.**

Este impacto não apresenta parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento visto que este impacto foi classificado como sendo de pequena importância.

**g. Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

Não existem dispositivos legais associados a esse aspecto ambiental.

## 20) Interferência no Nécton devido ao descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares

### a. Aspecto ambiental gerador de impacto:

VII) Descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares.

### b. Sensibilidade do fator ambiental afetado

De acordo com o **item II.5.2 – Meio Biótico**, na área de estudo são observadas espécies ameaçadas de quelônios e cetáceos. Além disso, existem espécies de peixe de valor comercial e ecológico. Dessa maneira, o **nécton** possui **alta sensibilidade**.

### c. Como o aspecto interfere no fator ambiental:

Tanto as embarcações de apoio quanto os FP(W)SOs geram efluentes sanitários e resíduos alimentares, que são lançados ao mar, previamente ao tratamento adequado, alterando a qualidade de água no local de lançamento e por consequência podendo alterar a comunidade planctônica e logo a comunidade do nécton.

### d. Descrição do Impacto Ambiental:

Como mencionado no impacto **18) Alteração na Comunidade Planctônica devido ao lançamento de efluentes sanitários e restos de alimentares**, este tipo de efluente poderá acarretar em um aumento na disponibilidade de nutrientes para a água do mar. Como o ambiente é oligotrófico, o aumento de nutrientes no local do descarte poderá favorecer o incremento da produtividade primária, gerando efeitos na cadeia pelágica local.

No entanto, espera-se que a diluição seja rápida e eficiente e desta maneira não sejam possíveis detectar alterações perceptíveis geradas por essa ação geradora no nécton, assim como discutido anteriormente para o plâncton. De qualquer forma, o efeito do lançamento afetará apenas as camadas superiores da



coluna d'água, onde a escassez de nutrientes é o principal fator limitante para o crescimento do plâncton em regiões oceânicas (LALLI & PARSONS, 1993).

O plâncton é a base da cadeia alimentar e serve de alimento para diversos organismos, desde larvas de peixes (ictioplâncton) até organismos nectônicos adultos. Dessa forma, a disponibilização de alimento no ambiente poderá gerar um adensamento de organismos pelágicos, como peixes, aves, tartarugas e mamíferos marinhos, alterando a densidade e diversidade da comunidade local, principalmente no entorno dos FP(W)SOs.

Devido ao baixo volume de efluente lançado, seja pelos FP(W)SOs ou embarcações de apoio, o atendimento de toda a legislação pertinente e a grande capacidade de diluição do corpo receptor, para SPA/TLDs, DPs e gasodutos este impacto pode ser classificado como **operacional e negativo**.

Pode ser considerado **indireto**, uma vez que é induzido pelo impacto 18 e **direto** pois pode ser alterado diretamente pela ação geradora de impacto. Possui abrangência espacial **local**, visto que a diluição ocorre a poucos metros do FPSO, tempo de incidência e duração **imediate**, com exceção da fase de operação dos DPs que possuem em média cerca de 25 anos de operação e conseqüentemente foi classificado como de **média** duração. Além disso possui características **temporárias e reversíveis**, com frequência **intermitente**, pois o descarte do efluente sanitário e resíduo alimentar ocorrem em intervalos irregulares. A magnitude foi considerada **baixa** e a importância, conseqüentemente **média**.

Foi classificado também como sendo **cumulativo**, pois o fator ambiental nécton poderá ser afetado por outro(s) impacto(s), **sinérgico** pois o efluente sanitário e resíduos alimentares poderão interagir e potencializar o efeito nessa comunidade devido ao lançamento de outros efluentes e, **induzido pelo impacto 19**.

Deste modo, do **Quadro II.6.3.1-57** até o **Quadro II.6.3.1-59** classificam este impacto de acordo com o tipo de empreendimento: SPA/TLDs, DPs e gasodutos, respectivamente. No caso dos gasodutos está sendo avaliadas as embarcações de apoio que trabalharão na fase de implantação dos mesmos.

**Quadro II.6.3.1-57 - Classificação do impacto Alteração no Nécton devido ao descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares, para os 7 SPA/TLDs.**

Impacto 20	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
<b>Alteração no Nécton devido ao descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares para os SPA/TLDs</b>	Classe	Operacional	Operacional	Operacional
	Natureza	Negativo	Negativo	Negativo
	Forma de incidência	Indireto/ Direto	Indireto/ Direto	Indireto/ Direto
	Tempo de incidência	Imediata	Imediata	Imediata
	Abrangência espacial	Local	Local	Local
	Duração	Imediata	Imediata	Imediata
	Permanência	Temporária	Temporária	Temporária
	Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
	Cumulatividade	Cumulativo, Sinérgico, Induzido	Cumulativo, Sinérgico, Induzido	Cumulativo, Sinérgico, Induzido
	Frequência	Intermitente	Intermitente	Intermitente
	Magnitude	Baixa	Baixa	Baixa
	Importância	Média	Média	Média

**Quadro II.6.3.1-58 - Classificação do impacto Alteração no Nécton devido ao descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares, para os 13 DPs.**

Impacto 20	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
<b>Alteração no Nécton devido ao descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares</b>	Classe	Operacional	Operacional	Operacional
	Natureza	Negativo	Negativo	Negativo
	Forma de incidência	Indireto/ Direto	Indireto/ Direto	Indireto/ Direto
	Tempo de incidência	Imediata	Imediata	Imediata
	Abrangência espacial	Local	Local	Local
	Duração	Imediata	Média	Imediata
	Permanência	Temporária	Temporária	Temporária
	Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
	Cumulatividade	Cumulativo, Sinérgico, Induzido	Cumulativo, Sinérgico, Induzido	Cumulativo, Sinérgico, Induzido
	Frequência	Intermitente	Intermitente	Intermitente
	Magnitude	Baixa	Baixa	Baixa
	Importância	Média	Média	Média

**Quadro II.6.3.1-59** - *Classificação do impacto Alteração no Nécton devido ao descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares, para as embarcações de apoio responsáveis pela implantação dos 15 trechos de gasodutos.*

Impacto 20	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
<b>Alteração no Nécton devido ao descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares para as embarcações de apoio responsáveis pela implantação dos 15 trechos de gasodutos</b>	Classe	Operacional	Ausente	Ausente
	Natureza	Negativo		
	Forma de incidência	Indireto/Direto		
	Tempo de incidência	Imediata		
	Abrangência espacial	Local		
	Duração	Imediata		
	Permanência	Temporária		
	Reversibilidade	Reversível		
	Cumulatividade	Cumulativo, Sinérgico, Induzido		
	Frequência	Intermitente		
	Magnitude	Baixa		
	Importância	Média		

**e. Medidas Associadas:**

Como este impacto foi classificado como sendo de média importância, não são apresentadas medidas associadas.

**f. Identificação dos parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento.**

Este impacto não apresenta nem parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento visto que este impacto foi classificado como sendo de pequena importância.

**g. Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

- Plano de Ação Nacional para a conservação das Tartarugas marinhas
- Plano de Ação Nacional para Conservação da Toninha

- Plano de Ação Nacional para Conservação dos Pequenos Cetáceos
- Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Albatrozes e Petréis
- Plano de Ação Nacional para Conservação dos mamíferos aquáticos: grandes cetáceos e pinípedes.

## 21) Perturbação do Nécton pela luminosidade.

### a. Aspecto ambiental gerador de impacto:

VII) Geração de luminosidade.

### b. Sensibilidade do fator ambiental afetado

De acordo com o **item II.5.2** – Meio Biótico, na área de estudo são observadas espécies ameaçadas de quelônios e cetáceos. Além disso, existem espécies de peixe de valor comercial e ecológico. Dessa maneira, o **nécton** possui **alta sensibilidade**.

### c. Como o aspecto interfere no fator ambiental:

A geração de luminosidade atrai organismos ao redor dos FP(W)SOs principalmente aqueles com fototropismo positivo.

### d. Descrição do Impacto Ambiental:

Ao longo dos últimos séculos, o número de embarcações, assim como seu tamanho, e a quantidade de luzes no oceano, tem aumentado exponencialmente. Isso ocorre pelo incremento da ocupação humana e de suas atividades em áreas costeiras, pelas pescarias que utilizam a luminosidade como forma de atrair, concentrar e facilitar a captura de espécies-alvo, e mais recentemente, pelo desenvolvimento das atividades relacionadas à exploração e produção de petróleo e gás (RICH & LONGCORE, 2006). Portanto, atualmente, as principais fontes de luz artificial no ambiente marinho incluem navios, faróis, atividade pesqueira e plataformas de petróleo e gás (RICH & LONGCORE, *op. cit.*).

A luminosidade artificial dos FP(W)SOs atua como um atrator de animais, que têm comprovadamente fototropismo positivo. Embora se aceite esse efeito para lulas e algumas espécies de peixes, suas consequências em populações são consideradas geralmente insignificantes (RÉ, 1984, RODRIGUES, 2002). Adicionalmente, como a luminosidade dos FP(W)SOs atrai algumas espécies de peixes e lulas, esta também poderá atrair, de forma secundária, outros organismos que se alimentam destes, que portanto, ficariam mais susceptíveis a ataques de predadores.

Plataformas de petróleo, assim como outras grandes estruturas que tenham algum tipo de iluminação, como torres de aeroportos, faróis de navegação, entre outros, apresentam um efeito atrator sobre as aves migratórias, incluindo as aves marinhas (TASKER, 1986; BAIRD, 1990). Algumas espécies que apresentam hábitos noturnos tendem a voar na direção das plataformas, atraídas pelas fontes luminosas (luzes e chamas formadas na queima dos gases), e impactos causados pelas colisões ou pelo contato com as chamas já foram descritos (WIESE *et al.*, 2001).

Frente ao exposto este impacto foi classificado como **operacional, negativo, direta, local**, tempo de incidência e duração **imediate**, com exceção da fase de operação dos DPs, onde a duração foi classificada como sendo **média**. Este impacto é **temporário e reversível**, pois, uma vez cessada a ação geradora, não se espera consequências que perdurem no tempo, voltando rapidamente ao equilíbrio. A **magnitude** foi classificada como sendo **baixa** e conseqüentemente de **média importância**.

Foi classificado também como sendo **cumulativo** pois o fator ambiental nécton poderá ser afetado por outro(s) impacto(s).

Devido a variação temporal da ação geradora, seguem abaixo o **Quadro II.6.3.1-60** e o **Quadro II.6.3.1-61** que classificam este impacto de acordo com o tipo de atividade SPA/TLDs e DPs.

**Quadro II.6.3.1-60** - Classificação do impacto Perturbação do Nécton pela luminosidade, para os 7 SPATLDs.

Impacto 21	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
Perturbação do Nécton pela luminosidade	Classe	Operacional	Operacional	Operacional
	Natureza	Negativo	Negativo	Negativo
	Forma de incidência	Direta	Direta	Direta
	Tempo de incidência	Imediato	Imediato	Imediato
	Abrangência espacial	Local	Local	Local
	Duração	Imediata	Imediata	Imediata
	Permanência	Temporário	Temporário	Temporário
	Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
	Cumulatividade	Cumulativo	Cumulativo	Cumulativo
	Frequência	Contínuo	Contínuo	Contínuo
	Magnitude	Baixa	Baixa	Baixa
	Importância	Média	Média	Média

**Quadro II.6.3.1-61** - Classificação do impacto Perturbação do Nécton pela luminosidade para os 13 DPs.

Impacto 21	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
Perturbação do Nécton pela luminosidade	Classe	Operacional	Operacional	Operacional
	Natureza	Negativo	Negativo	Negativo
	Forma de incidência	Direta	Direta	Direta
	Tempo de incidência	Imediato	Imediato	Imediato
	Abrangência espacial	Local	Local	Local
	Duração	Imediata	Média	Imediata
	Permanência	Temporário	Temporária	Temporário
	Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
	Cumulatividade	Cumulativo	Cumulativo	Cumulativo
	Frequência	Contínuo	Contínuo	Contínuo
	Magnitude	Baixa	Baixa	Baixa
	Importância	Média	Média	Média

#### e. Medidas Associadas:

Como este impacto foi classificado como sendo de média importância, não são apresentadas medidas associadas.

**f. Identificação dos parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento.**

Este impacto não apresenta medidas nem parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento visto que este impacto foi classificado como média importância.

**g. Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

- Plano de Ação Nacional para a conservação das Tartarugas marinhas
- Plano de Ação Nacional para Conservação da Toninha
- Plano de Ação Nacional para Conservação dos Pequenos Cetáceos
- Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Albatrozes e Petréis
- Plano de Ação Nacional para Conservação dos mamíferos aquáticos: grandes cetáceos e pinípedes.

**22) Alteração na estrutura da comunidade bentônica pela presença do FPSO e equipamentos submarinos.**

**a. Aspecto ambiental gerador de impacto:**

XI) Presença do FPSO e equipamentos submarinos.

**b. Sensibilidade do fator ambiental afetado**

De acordo com o **item II.5.2 – Meio Biótico**, o fator ambiental **bentos** possui baixa densidade na área do Projeto Etapa 2 e conseqüentemente, pode ser considerado com **baixa sensibilidade**.

**c. Como o aspecto interfere no fator ambiental:**

A presença do FP(W)SO e equipamentos submarinos propicia substrato de fixação para organismos e atrai a fauna.

#### **d. Descrição do Impacto Ambiental:**

A presença do FP(W)SO além de propiciar um ambiente de abrigo e proteção fornece também alimento nas águas superficiais próximas das plataformas, resultante do descarte planejado de resíduos alimentares e efluentes sanitários.

É sabido que em distâncias próximas a linha de costa as estruturas submersas atuam verdadeiramente como recifes artificiais, concentrando cardumes de peixes e invertebrados (LIMA & MENEZES, 2000). O efeito de atração de peixes já foi relatado na literatura científica para plataformas petrolíferas (SILVA *et al.*, 2002; LOVE *et al.*, 2005) entretanto não se tem estudos deste fenômeno em distâncias e profundidades iguais ao do Projeto Etapa 2 (200 km da costa e 2.000 m de profundidade). Entretanto, pela característica oligotrófica da região, espera-se que este impacto seja menos efetivo quando comparado a regiões costeiras.

A presença das estruturas sobre o assoalho marinho resulta na perda permanente de habitat e espécies associadas pelo recobrimento físico do sedimento. Por outro lado, as estruturas permitem e induzem o aparecimento de outras espécies alóctone deste ambiente (substrato consolidado), as quais se instalam nas estruturas submarinas.

Os arranjos submarinos do Projeto Etapa 2 mostram que a partir dos FP(W)SOs, estas estruturas submarinas se espalham no assoalho oceânico por um raio de até 9,8 km, aproximadamente, no entorno da unidade, conforme detalhado na ação geradora II) Instalação e desativação de estruturas submarinas.

Durante a operação, especialmente dos DPs, espera-se um aumento da fixação de organismos bentônicos à superfície das estruturas submarinas e o conseqüente incremento da atividade biológica local. Isso significa que poderá haver um incremento na biodiversidade local, resultante do aparecimento de espécies alóctones, como mencionado anteriormente.

Grande parte dos organismos bentônicos reproduz-se através de fase larval (desenvolvimento indireto). Essas larvas se movimentam verticalmente e são conduzidas passivamente na coluna d'água até encontrar um substrato consolidado para se fixar. O tempo de permanência de uma larva na coluna



d'água está diretamente relacionado ao seu período de dispersão (BULL *et al.*, 1997), que pode variar de poucas horas até dois meses a um ano ou mais, dependendo da espécie.

A disponibilização de novos substratos permitirá, portanto, a fixação de larvas de organismos bentônicos, induzindo a formação de sistemas de substrato consolidado pela formação de uma comunidade incrustante (BULL *et al.*, 1997; HOSTIM-SILVA *et al.*, 2002), fato esse frequentemente observado em estruturas FP(W)SOs (TULLOWOIL, 2010).

Nas estruturas sólidas da unidade como um todo, a bioincrustação pode ser muito variada, com presença de invertebrados como esponjas, ascídias, cnidários, moluscos, crustáceos, equinodermas e algas. A partir desta colonização, vertebrados são atraídos para estas áreas, especialmente peixes demersais e pelágicos que ali passam a se alimentar, além de mamíferos marinhos que aparecem esporadicamente. Assim, a plataforma passa a ser uma área com biodiversidade e biomassa diferenciada.

Frente ao exposto este impacto foi classificado como **operacional, negativo, direta, local**, tempo de incidência e duração **imediate**, com exceção da fase de operação dos DPs, onde a duração foi classificada como sendo **média**. Este impacto é **temporário e reversível**.

Devido a característica oligotrófica da região de implantação do Projeto Etapa 2, espera-se que este impacto seja menos efetivo dos que relatados comumente para regiões mais próximas a costa e, por consequência, as alterações nos fatores ambientais sejam reduzidas. Uma ressalva pode ser feita quanto as estruturas dos DPs, que permanecerão no oceano por 25 anos, proporcionando uma alteração de média duração e em áreas de assentamento de estruturas submarinas relativamente grandes.

Assim, a **magnitude** foi classificada como sendo **baixa** para os SPA/TLDs e **média** para os DPs. Associada a **baixa sensibilidade** ambiental do fator ambiental, este impacto possui **pequena** importância para SPA/TLDs e **média** importância para a fase de operação dos DPs.

Este impacto foi classificado como sendo **cumulativo**, para todas as atividades, visto que outros impactos incidirão no fator ambiental **bentos** e, **indutor**, visto que este impacto induz o **impacto 23**.

O **Quadro II.6.3.1-62** e o **Quadro II.6.3.1-63**, apresentam a classificação desse impacto de acordo com o tipo de atividade SPA/TLDs e DPs, respectivamente.

**Quadro II.6.3.1-62** - *Classificação do impacto Alteração na estrutura da comunidade bentônica pela presença do FPSO e equipamentos submarinos, para os 7 SPA/TLDs.*

Impacto 22	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
<b>Alteração na estrutura da comunidade bentônica pela presença do FPSO e equipamentos submarinos para os SPA/TLDs</b>	Classe	Operacional	Operacional	Operacional
	Natureza	Negativo	Negativo	Negativo
	Forma de incidência	Direta	Direta	Direta
	Tempo de incidência	Imediato	Imediato	Imediato
	Abrangência espacial	Local	Local	Local
	Duração	Imediata	Imediata	Imediata
	Permanência	Temporário	Temporário	Temporário
	Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
	Cumulatividade	Cumulativo, Indutor	Cumulativo, Indutor	Cumulativo, Indutor
	Frequência	Contínuo	Contínuo	Contínuo
	Magnitude	Baixa	Baixa	Baixa
	Importância	Pequena	Pequena	Pequena

**Quadro II.6.3.1-63** - Classificação do impacto *Alteração na estrutura da comunidade bentônica pela presença do FPSO e equipamentos submarinos, para os 13 DPs.*

Impacto 22	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
<b>Alteração na estrutura da comunidade bentônica pela presença do FPSO e equipamentos submarinos para os DPs</b>	Classe	Operacional	Operacional	Operacional
	Natureza	Negativo	Negativo	Negativo
	Forma de incidência	Direta	Direta	Direta
	Tempo de incidência	Imediato	Imediato	Imediato
	Abrangência espacial	Local	Local	Local
	Duração	Imediata	Média	Imediata
	Permanência	Temporário	Temporária	Temporário
	Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
	Cumulatividade	Cumulativo, Indutor	Cumulativo, Indutor	Cumulativo, Indutor
	Frequência	Contínuo	Contínuo	Contínuo
	Magnitude	Baixa	Média	Baixa
	Importância	Pequena	Média	Pequena

**e. Medidas Associadas:**

Como este impacto foi classificado como sendo de pequena/ média importância, não são apresentadas medidas associadas.

**f. Identificação dos parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento.**

Este impacto não apresenta parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento visto que este impacto foi classificado como sendo de pequena/ média importância.

**g. Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

Não há legislação pertinente, assim como plano e programa governamental relacionado a esse impacto.

## 23) Alteração no nécton pela presença do FPSO e equipamentos submarinos.

### a. Aspecto ambiental gerador de impacto:

XI) Presença do FPSO e equipamentos submarinos.

### b. Sensibilidade do fator ambiental afetado

De acordo com o **item II.5.2 – Meio Biótico**, na área de estudo são observadas espécies ameaçadas de quelônios e cetáceos. Além disso, existem espécies de peixe de valor comercial e ecológico. Dessa maneira, o **nécton** possui **alta sensibilidade**.

### c. Como o aspecto interfere no fator ambiental:

A presença do FP(W)SO e equipamentos submarinos propicia substrato de fixação para organismos bentônicos e conseqüentemente atrai outros organismos pelágicos.

### d. Descrição do Impacto Ambiental:

Como mencionado no impacto anterior, a presença física de uma estrutura tridimensional artificial, como os FPSOs e as instalações submarinas, favorecem a fixação de comunidades biológicas incrustantes. Esta incrustação estimula o desenvolvimento da sucessão ecológica no entorno do empreendimento, que culmina na atração de espécies pelágicas. A unidade acaba funcionando de forma análoga a um “recife artificial temporário”, fornecendo abrigo, através do sombreamento e da incrustação de uma comunidade, e oferecendo uma área de alimentação.

Com a incrustação e com o lançamento dos efluentes sanitários e resíduos alimentares, podem atrair animais do nécton como peixes, mamíferos e aves marinhas.

Esse efeito de atração tem sido observado e descrito há décadas, e até então, não se acreditava causar danos às aves. Recentemente, alguns autores

têm descrito possíveis efeitos negativos da associação entre aves marinhas e plataformas de petróleo (WIESE *et al.*, 2001; FRASER *et al.*, 2006). Algumas espécies que apresentam hábitos noturnos tendem a voar na direção das plataformas, atraídas pelas fontes luminosas (luzes e chamas formadas na queima dos gases), e impactos causados pelas colisões ou pelo contato com as chamas já foram descritos (WIESE *et al.*, 2001). Ruídos, vibrações e emissão de gases também podem afugentar aves que utilizam plataformas para repouso, deslocamento (principalmente no caso de rotas migratórias) ou para a atividade de pesca.

De fato, os efeitos negativos decorrentes da atração das plataformas de petróleo sobre as aves marinhas ainda precisam ser mais bem compreendidos, pois as informações disponíveis se baseiam apenas em registros descritivos, sem análises quantitativas (WIESE *et al.*, 2001). Stanley & Wilson (2000, *apud* ECORIGS & LOUISIANA UNIVERSITY MARINE CONSORTIUM, 2008) estimam que 10.000 a 30.000 peixes adultos residem ao redor de uma única plataforma. A atração é mais significativa entre as espécies pelágicas que realizam grandes deslocamentos (JABLONSKI *et al.*, 1998), sendo manifestada, principalmente, por *Isurus oxyrinchus* (anequim), *Tetrapturus albidus* (agulhão-branco), *Thunnus alalunga* (albacora-branca), *Thunnus obesus* (albacora-bandolim) e *Xiphias gladius* (espadarte), descritas no **item II.5.2 – Diagnóstico do Meio Biótico** deste EIA.

Assim, analisando a presença de cada FPSO com relação à comunidade nectônica, este impacto qualifica-se como **operacional, negativo; direto** sobre esta comunidade e **local**. Relativamente à cumulatividade; é um impacto **induzido** pelo impacto **22**. Ressalta-se que no caso da presente atividade, a atração da comunidade nectônica será, preferencialmente, relacionada aos efeitos de sombreamento e possibilidade de abrigo.

Frente ao exposto este impacto foi classificado como tempo de incidência e duração **imediate**, com exceção da fase de operação dos DPs, onde a duração foi classificada como sendo **média**. Este impacto é **temporário e reversível**.

Devido a característica oligotrófica da região de implantação do Projeto Etapa 2, espera-se que este impacto seja menos efetivo dos que os relatados comumente para regiões mais próximas a costa e, por consequência, as

alterações no nécton seja reduzida. Uma ressalva pode ser feita quanto as estruturas dos DPs, que permanecerão no oceano por 25 anos, proporcionando uma alteração de média duração.

Sendo assim, os organismos pelágicos serão atraídos para as plataformas por diversos fatores, porém, não se espera que estes virem residentes do local das atividades do Etapa 2, prejudicando assim a estrutura do nécton local. Assim, a **magnitude** foi classificada como sendo **baixa**. Associada a **alta sensibilidade** ambiental do fator ambiental, este impacto possui **média** importância.

O **Quadro II.6.3.1-64** e o **Quadro II.6.3.1-65** que classificam este impacto de acordo com o tipo de atividade SPA/TLDs e DPs, respectivamente.

**Quadro II.6.3.1-64** - *Classificação do impacto Alteração no nécton pela presença do FPSO e equipamentos submarinos, para os 7 SPA/TLDs.*

Impacto 23	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
Alteração no nécton pela presença do FPSO e equipamentos submarinos para os SPA/TLDs	Classe	Operacional	Operacional	Operacional
	Natureza	Negativo	Negativo	Negativo
	Forma de incidência	Direta	Direta	Direta
	Tempo de incidência	Imediato	Imediato	Imediato
	Abrangência espacial	Local	Local	Local
	Duração	Imediata	Imediata	Imediata
	Permanência	Temporário	Temporário	Temporário
	Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
	Cumulatividade	Induzido	Induzido	Induzido
	Frequência	Contínuo	Contínuo	Contínuo
	Magnitude	Baixa	Baixa	Baixa
	Importância	Média	Média	Média

**Quadro II.6.3.1-65 - Classificação do impacto Alteração no nécton pela presença do FPSO e equipamentos submarinos, para os 13 DPs.**

Impacto 23	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
<b>Alteração no nécton pela presença do FPSO e equipamentos submarinos para os DPs</b>	Classe	Operacional	Operacional	Operacional
	Natureza	Negativo	Negativo	Negativo
	Forma de incidência	Direta	Direta	Direta
	Tempo de incidência	Imediato	Imediato	Imediato
	Abrangência espacial	Local	Local	Local
	Duração	Imediata	Média	Imediata
	Permanência	Temporário	Temporária	Temporário
	Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
	Cumulatividade	Induzido	Induzido	Induzido
	Frequência	Contínuo	Contínuo	Contínuo
	Magnitude	Baixa	Baixa	Baixa
	Importância	Média	Média	Média

**e. Medidas Associadas:**

Como este impacto foi classificado como sendo de média importância, não são apresentadas medidas associadas.

**f. Identificação dos parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento.**

Este impacto não apresenta parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento visto que o impacto foi classificado como de média importância.

**g. Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

- Plano de Ação Nacional para a conservação das Tartarugas marinhas
- Plano de Ação Nacional para Conservação da Toninha
- Plano de Ação Nacional para Conservação dos Pequenos Cetáceos
- Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Albatrozes e Petréis

- Plano de Ação Nacional para Conservação dos mamíferos aquáticos: grandes cetáceos e pinípedes.

## 24) Alteração da comunidade biótica pela introdução de espécies exóticas via trânsito de embarcações de apoio

### a. Aspecto ambiental gerador de impacto:

IV) Trânsito de embarcações de apoio.

### b. Sensibilidade do fator ambiental:

De acordo com o **item II.5.2 – Meio Biótico**, o fator ambiental bentos possui baixa densidade na área de ancoragem, instalação de estruturas submarinas e assentamentos de gasodutos. Desta maneira, o **bentos** presente na área das atividades do Projeto Etapa 2, pode ser considerado de **baixa sensibilidade**.

### c. Como o aspecto interfere no fator ambiental:

As embarcações de apoio, tanto para instalação, operação e desativação das atividades do Projeto Etapa 2, são potencial vetor de espécies marinhas contribuindo para o aumento do risco de introdução e propagação de espécies exóticas.

### d. Descrição do Impacto Ambiental:

Dentre os principais vetores antropogênicos de transporte e dispersão de espécies marinhas apresentados por Lopes *et al.*, 2009 (*apud* MMA, 2009), estão:

- Navios;
- Plataformas;
- Diques secos;
- Boias de navegação;
- Flutuantes;
- Hidroaviões;
- Canais artificiais e comportas;



- Aquários públicos;
- Pesquisa;
- Detritos flutuantes;
- Pesca;
- Maricultura;
- Equipamentos de recreação.

Os navios estão entre os principais vetores, através da sua água de lastro, sistemas de circulação de água do mar, casco e estruturas, âncoras, e carga.

Apenas a água de lastro de navios contribui com 26% da introdução, em escala global, podendo transportar de 7.000 a 10.000 diferentes espécies marinhas diariamente pelos oceanos (GloBallast, 2009). Segundo a Associação Água de Lastro Brasil (2009) um navio é capaz de carregar mais de 3 mil espécies na sua água de lastro, numa única viagem.

A introdução de espécies através da bioincrustação pode ocorrer através do transporte involuntário de organismos incrustados nos cascos (ou outras partes submersas) dos navios e plataformas, entre um porto e outro, podendo liberar suas larvas em qualquer ponto da viagem (FERREIRA *et al.*, 2004), ou mesmo através do sedimento trazido nas âncoras.

O transporte de espécies agregadas aos cascos, âncoras e estruturas rígidas dos navios também representa uma ameaça. Segundo Godwin *et al.* (2004), a variedade de espécies potencialmente invasoras, agregadas ao *fouling* é enorme, com componentes de diversos grupos como crustacea (cracas, anfípodas, caranguejos), mollusca (mexilhões e outros bivalves), porifera (esponjas), bryozoa, cnidarios (hidróides, anêmonas, corais), protozoa, annellida (poliquetas), e chordata (ascídias), além de macro e microalgas.

São consideradas espécies exóticas todas aquelas que se encontram fora de sua área de distribuição natural, o que incorpora também as chamadas alien ou não-nativas (OCCHIPINTI-AMBROGI & GALIL, 2004). Observando as orientações do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2006), consideram-se espécies exóticas invasoras todas as que, após introdução intencional ou não, se fixaram e expandiram ou estão expandindo sua área de domínio e ocorrência.

O Brasil acusou um total de 58 espécies exóticas, a grande maioria delas pertencentes ao bentos (fitobentos, Cnidaria, Mollusca, Crustacea, Ascidiacea,

Anellida, Ectoprocta e Pisces) (MMA, 2009), sendo que dessas, 40 foram registras na área de estudo do Projeto Etapa 2, das quais 8 invasoras.

Ressalta-se que para uma espécie exótica invasora se estabelecer, todo o ciclo de introdução, desde a sua saída da região exportadora até a região importadora, deve ser concluído. Este ciclo inclui as fases: (i) em que o organismo, seus ovos, cistos ou larvas obtêm um vetor de transporte (incrustação ou lastro); (ii) sobrevivência dos organismos às condições ambientais durante a viagem; (iii) sobrevivência dos organismos às condições ambientais da região importadora; (iv) capacidade de reprodução destes organismos no novo ambiente; (v) número mínimo de indivíduos que possibilite estabelecimento e manutenção de uma nova população (estoque gênico) e; (vi) capacidade para sobreviver às interações bióticas com as populações nativas do novo ambiente, principalmente competição e predação (MILLER *et al.*, 2002). Com base na análise do ciclo de introdução de espécies exóticas e a análise do sucesso de instalação em ambientes marinhos, Mooney *et al.* (2005) concluíram que apenas 25 – 30% das invasões são bem sucedidas.

Em relação às espécies presentes na água de lastro, a grande maioria não sobrevive à viagem por conta do ciclo de enchimento e despejo do lastro, e das condições internas dos tanques, hostis à sobrevivência dos organismos. Mesmo para aqueles que continuam vivos após a jornada e são lançados ao mar, as chances de sobrevivência em novas condições ambientais, incluindo ações predatórias e/ou competições com as espécies nativas, são bastante reduzidas (MMA, 2008).

Caso a introdução da espécie exótica seja bem sucedida e esta se torne invasora, pode-se observar crescimento descontrolado podendo acarretar grandes desequilíbrios no ambiente (GLOBALLAST, 2009).

Atualmente todas as embarcações devem adotar medidas preventivas estabelecidas pela IMO (*International Maritime Organization*), segundo a qual, estas devem lastrear e deslastrear ao longo do percurso entre seu porto de origem e o seu destino. Este procedimento reduz consideravelmente as chances de introdução de espécies exóticas.

O manejo da bioincrustação para controle de bioinvasão em navios e plataformas é complexo. Hopkins *et al.* (2008) demonstraram os riscos e



fragilidades das práticas de controle de incrustação atualmente utilizadas, especialmente a raspagem em água, uma das mais utilizadas. Um agravante associado ao controle da bioincrustação é o uso restrito das tintas antiincrustrantes, com potencial tóxico, atualmente com restrições no mundo e no Brasil (NORMAN, 32). Os autores citam outras técnicas como encapsulamento de casco, visando a criação de atmosferas anaeróbicas que restringem a bioincrustação, mas estas ainda estão em desenvolvimento e têm restrições práticas.

Este impacto é, portanto, classificado como negativo e de incidência direta considerando a introdução de espécies exóticas via o trânsito de embarcações de apoio, tanto para os SPA/TLDs, DPs e gasodutos.

Em que pese a incerteza e a baixa probabilidade associada a uma espécie exótica ser introduzida de forma bem sucedida e se tornar invasora, caso ocorra, o impacto ambiental seria **posteriormente** a ação geradora, em **intervalo imprevisível**, podendo atingir uma abrangência espacial **regional**. As implicações biológicas seriam de **longa duração**, de caráter **permanente**, podendo ser **irreversíveis**. O impacto pode ainda ser considerado **cumulativo** considerando os potenciais vetores de introdução a partir do transporte de plataformas do Etapa 2.

Como a alteração no fator ambiental teria potencial de ser no nível de estruturas e funções comprometendo as comunidades bióticas marinhas associadas, este impacto foi classificado como de **alta magnitude** (para todas as atividades do Projeto Etapa 2, ou seja, SPA/TLDs, DPs e gasodutos). Considerando a **baixa sensibilidade** do fator ambiental, este impacto foi classificado como sendo de **média** importância.

Desta maneira, o **Quadro II.6.3.1-66** classifica este impacto.

**Quadro II.6.3.1-66 - Classificação do impacto Alteração da comunidade biótica marinha pela introdução de espécies exóticas via trânsito das embarcações de apoio ao Projeto Etapa 2.**

Impacto 24	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
Alteração da comunidade bentônica por introdução de espécies exóticas via trânsito das embarcações de apoio	Classe	Operacional	Operacional	Operacional
	Natureza	Negativo	Negativo	Negativo
	Forma de incidência	Direta	Direta	Direta
	Tempo de incidência	Posterior	Posterior	Posterior
	Abrangência espacial	Regional	Regional	Regional
	Duração	Longa	Longa	Longa
	Permanência	Permanente	Permanente	Permanente
	Reversibilidade	Irreversível	Irreversível	Irreversível
	Cumulatividade	Cumulativo	Cumulativo	Cumulativo
	Frequência	Intermitente	Intermitente	Intermitente
	Magnitude	Alta	Alta	Alta
	Importância	Média	Média	Média

**e. Medidas Associadas:**

**Apoio ao Ministério de Minas e Energia – MME nas discussões da Organização Marítima Internacional - IMO**

A PETROBRAS, como convidada do Ministério de Minas e Energia – MME, vem apoiando, desde 1996, a atuação do Brasil nas discussões da Organização Marítima Internacional (em inglês, *International Maritime Association – IMO*) sobre bioinvasão, em alinhamento com as estratégias definidas pela Coordenação Interministerial para Assuntos da IMO (CCA-IMO), mais especificamente nas convenções de água de lastro e de sistemas antiincrustantes.

Especialistas de diversas áreas da companhia vêm fornecendo embasamentos técnicos para a elaboração dos posicionamentos do país, visando o aprimoramento dos instrumentos reguladores internacionais.

Já a temática bioinvasão por bioincrustação vem sendo debatida no Subcomitê de Granéis Líquidos e Gases (em inglês, *Sub-committee on Bulk Liquids and Gases - BLG*) da IMO, desde 2007, quando foi criado um Grupo de Correspondência sobre Bioincrustação (em inglês, *Biofouling Correspondence Group*).

Ainda não há regulamentações uniformes de caráter obrigatório estabelecidas, de âmbito mundial, relativas ao controle da bioinvasão por bioincrustação. A IMO, até o momento, apenas publicou um documento normativo de âmbito internacional, porém de caráter meramente recomendatório. Tratam-se das “Diretrizes para o Controle e Gestão de Bioincrustação de Navios para Minimizar a Introdução de Espécies Exóticas Invasoras” (em inglês, *Guidelines for the Control and Management of ships’ Biofouling to Minimize the Transfer of Invasive Aquatic Species*), publicadas em 2012 (Anexo 2). Este documento é uma resolução expedida pelo Comitê de Proteção ao Meio Ambiente Marinho - MEPC da IMO.

Seu conteúdo contempla a adoção de um Plano de Gerenciamento de Bioincrustação e respectivo Livro de Registro por cada embarcação. O objetivo do Plano é delinear medidas para o controle e gerenciamento da bioincrustação do navio a fim de minimizar a transferência de espécies exóticas invasoras. Deverão ser descritos os sistemas antiincrustantes utilizados, o perfil de operação do navio (velocidades típicas de operação; períodos de navegação, atracado, amarrado e fundeado; áreas típicas de operação e rotas; e duração planejada entre docagem/*slipping*). As áreas suscetíveis à bioincrustação deverão ser apontadas (ex.: áreas nicho, como caixas de mar, hélice, eixo propulsor, guarda cabo, pau de amarra, amarra, leme de proa e popa, dentre outras) com as devidas medidas para sua minimização. A operação e manutenção dos sistemas antiincrustantes deverão ser apresentadas, contemplando o planejamento das inspeções, reparos, manutenção e renovação dos sistemas antiincrustantes. Procedimentos como limpeza subaquática de bioincrustação devem estar descritos, bem como informações sobre o Sistema de Crescimento de Bioincrustação (em inglês, *Marine Growth Prevention System - MGPS*), incluindo quando e por quanto tempo são acionados e os procedimentos de sua manutenção. O Plano deverá conter, ainda, procedimentos de segurança do navio e tripulação e a forma de deposição dos resíduos biológicos gerados na limpeza. Por fim, a tripulação deverá ser familiarizada e treinada do gerenciamento da bioincrustação e o Livro de Registro deverá apresentar o detalhamento das medidas de gerenciamento adotadas.

Contudo, esse conjunto de diretrizes é um instrumento recente, e ainda há muitas incertezas sobre a sua aplicação pela indústria marítima internacional. Em

vista disso, o Grupo de Trabalho de Água de Lastro e Bioincrustação da IMO, integrado por representantes dos governos membros, dentre eles o Brasil, além de diversos observadores de instituições intergovernamentais e organizações não governamentais, discutiu o início de um processo de avaliação da viabilidade e efetividade de implementação das diretrizes mencionadas acima e, nesse sentido, conforme decidido na MEPC 65 (65ª sessão do MEPC, ocorrida em maio de 2013), foi expedida a circular MEPC.1/Circ.811, intitulada “Guia para avaliar as Diretrizes para o Controle e Gestão de Bioincrustação de Navios para Minimizar a Introdução de Espécies Exóticas Invasoras de 2011” (em inglês, “*Guidance for evaluating the 2011 Guidelines for the control and management of ships’ biofouling to minimize the transfer of invasive aquatic species*”).

Esse documento é composto de um questionário sistematizado em uma tabela e visa levantar informações junto às partes interessadas (Estados Membros da IMO, ONGs, indústria, etc.), para a verificação da implementação das medidas voluntárias constantes nas Diretrizes para Controle e Gerenciamento do Bioincrustação de Navios, pelo mundo. O documento também visa levantar informações sobre alguns aspectos técnicos da bioincrustação como a quantidade de incrustação nos navios, áreas nicho e tecnologias de limpeza, dentre outros. Além disso, o questionário procura levantar informações sobre outras questões importantes relacionadas à implementação das diretrizes, tais como: conhecimento das diretrizes, desenvolvimento de pesquisas e ações de treinamento, educação e conscientização sobre o assunto, dentre outras.

Tal questionário, também de caráter voluntário, servirá para a coleta de informações junto aos diferentes países, visto que há que se avaliar a viabilidade operacional de sua implementação, além dos impactos na indústria naval e de infraestrutura associada como um todo, não havendo, portanto, experiência comprovada da sua exequibilidade no sentido prático.

Conclui-se, portanto, que a temática da bioinvasão por bioincrustação marinha está emergente no âmbito global, e que será necessário um período de amadurecimento até que seja acordado um documento mandatório passível de implementação pelos diversos países e setores.

## **Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento – P&D**

O Centro de Pesquisas da Petrobras – Cenpes, desenvolve um Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento – P&D, intitulado “Redução de Impactos Diretos aos Ecossistemas Marinhos – RIMAR”. No escopo deste P&D, se insere um sub-projeto dedicado à questão da bioinvasão por bioincrustação marinha, no qual vem sendo negociada a celebração de um termo de cooperação científica-tecnológica para a condução de pesquisas específicas sobre alguns aspectos da bioincrustação, com o Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM), da Marinha do Brasil, com reconhecida experiência nacional e internacional em suas pesquisas sobre bioincrustação.

O objetivo geral desta cooperação com o IEAPM será a sistematização de informações, em um banco de dados, sobre espécies de organismos incrustantes em substratos naturais e artificiais da costa brasileira, a qual será respaldada por uma coleção científica dos incrustantes, além do monitoramento, condução de experimentos visando o controle do crescimento da bioincrustação, avaliação de riscos e dos aspectos legais nacionais e internacionais dos órgãos ambientais para o controle das incrustações e espécies invasoras. Desta forma, será possível subsidiar uma gestão apropriada e as tomadas de decisões para implementação de ações que reduzam os riscos de bioinvasão através da bioincrustação pelas atividades marítimas da empresa.

Os objetivos específicos deste projeto são:

(a) Levantar dados de ocorrência de bioincrustantes no ambiente aquático e desenvolver um banco de dados georeferenciado com as ocorrências destas espécies, além de manter uma equipe de apoio às demandas de avaliação de bioincrustação da Petrobras;

(b) Estruturar coleção científica de espécies incrustantes e/ ou invasoras no IEAPM;

(c) Desenvolver estudos sobre espécies invasoras, incluindo o seu monitoramento, para definição de estratégias para controle do seu crescimento e dispersão;

(d) Desenvolver uma ferramenta de análise de risco à bioinvasão por organismos incrustantes trazidos por navios e plataforma;

(e) Avaliar relatórios, e propor documentos na área de bioincrustação e espécies invasoras visando fornecer subsídios para tomada de posição da Petrobras e do Brasil frente aos órgãos nacionais e internacionais;

(f) Disseminar o conhecimento científico e tecnológico adquirido através da capacitação, atualização e apoio da equipe do projeto e de outros grupos (ex: Rede de Monitoramento de Habitats Bentônicos Costeiros (REBENTOS) vinculada à Sub-Rede Zonas Costeiras da Rede Clima (MCT) e do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para Mudanças Climáticas (INCT-MC) em eventos nacionais e internacionais e do apoio à organização de eventos no Brasil).

O termo de cooperação científica-tecnológica se encontra, neste momento, na fase final de obtenção das assinaturas e esperamos iniciar os trabalhos em breve (agosto/setembro de 2013).

### **Atendimento a Manifestação da REBIO do ARVOREDO**

A primeira demanda envolvendo o tema bioinvasão em processo de licenciamento ambiental ocorreu no contexto do licenciamento ambiental da Atividade de Produção Marítima das áreas de Tiro e Sidon, localizadas no Bloco BM-S-40, Bacia de Santos, em 2010. A PETROBRAS (UO-BS) recebeu uma Manifestação da Reserva Biológica do Arvoredo - REBIO do Arvoredo, localizada na área costeira de Santa Catarina, solicitando que todas as estruturas e embarcações a serem utilizadas na perfuração da Bacia de Santos sejam vistoriadas antes da sua instalação e, periodicamente, durante a operação, para verificar a possível ocorrência e eliminar incrustações de espécies exóticas, especialmente o coral-sol. A Petrobras considerou ser inexequível o atendimento a demanda devido às dificuldades operacionais e executivas da proposta e propôs um plano de ação alternativo com as seguintes linhas de ação:

**i) Medidas e Ações Corporativas:** realização de Oficina de Trabalho com o objetivo de discutir o estado da arte do tema no Brasil e no exterior e as medidas de controle e mitigação disponíveis para aplicação nas atividades humanas nos ambientes marinhos. O evento, intitulado “Oficina de Trabalho para Discussão de Medidas Mitigadoras e de Controle da Bioinvasão provocada por Bioincrustação”



foi organizado conjuntamente entre o E&P e a equipe da Coordenação de Petróleo e Gás do IBAMA lotada no Rio de Janeiro e em Aracaju e realizado de 17 a 19 de abril de 2012. A oficina contou com a participação do IBAMA, ICMBio, universidades, instituições de pesquisa, unidades de conservação, MMA, Marinha do Brasil, IBP, Agência Nacional de Transporte Aquaviário - ANTAQ e Syndarma, além de profissionais de meio ambiente de várias áreas da Petrobras. Ao longo das discussões, foram levantadas várias propostas/sugestões de medidas mitigadoras e de controle de bioinvasão por bioincrustação sistematizadas em um documento distribuído para todos os participantes ao final dos trabalhos. A fim de garantir registros fidedignos de forma transparente para dar maior abrangência às discussões, o evento foi transcrito integralmente e o produto entregue a todos os participantes. Ficou claro que ainda não há uma solução segura, tanto sob o ponto de vista ambiental quanto de segurança do trabalho, passível de implementação em curto prazo para o problema e que, a maioria das propostas/sugestões requer uma análise operacional para sua implementação além de substantivo investimento em pesquisa e desenvolvimento. Um dos compromissos assumidos pela Petrobras durante a Oficina foi a criação de um Grupo de Trabalho (GT) envolvendo as várias áreas da companhia que atuam no meio marinho para a busca de soluções corporativas para enfrentamento do problema. Este GT vem trabalhando desde outubro de 2012 e suas ações serão descritas no próximo subitem;

**ii) Projeto de P&D:** Projeto do Cenpes de “Redução de Impactos Diretos aos Ecossistemas Marinhos – RIMAR”, cujo escopo abrange a questão da Bioinvasão por Bioincrustação Marinha (vide subitem 3.2); e

**iii) Medidas e Ações de Mitigação de Risco:** Implantação de ações de gestão no sentido de ordenar a logística das embarcações sediadas no Porto de Itajaí de modo a eliminar o trânsito e a ancoragem das embarcações nas proximidades da REBIO Arvoredo (exceto em caso de salvaguarda). A ordenação da logística de embarcações de apoio está sendo executada, a contento, pela área de logística de embarcações do E&P que emitiu orientação para que estas passem a fundear em áreas mais próximas do Porto de Itajaí e, portanto, a uma distância maior da

REBIO. Isto deverá contribuir para minimizar os riscos de introdução de espécies exóticas invasoras porventura incrustadas nas embarcações de apoio (em particular o coral-sol) na área da REBIO.

### **Estabelecimento do Grupo de Trabalho - GT de Prevenção de Bioinvasão**

A Petrobras instituiu um Grupo de Trabalho - GT de Prevenção de Bioinvasão em outubro de 2012, que conta com participantes de várias áreas da companhia (Segurança, Meio Ambiente e Saúde Corporativa, Centro de Pesquisas, Exploração e Produção, Abastecimento, Transpetro, Engenharia, Gás e Energia, Responsabilidade Social e Jurídico) visando, dentre outras atividades, analisar a viabilidade de implementação prática das orientações emitidas pela IMO e IPIECA, bem como das propostas/sugestões originadas na Oficina de Trabalho, e orientar mudanças ou adaptações de procedimentos operacionais para incorporações das orientações ou propostas viáveis. Trata-se de uma iniciativa proativa e inovadora da companhia, sem paralelo a outras iniciativas do setor e foi um compromisso assumido com todos os participantes da Oficina de Trabalho.

Dentre as atividades que vêm sendo executadas pelo GT, podemos citar:

- levantamento da literatura técnico-científica sobre o assunto, abordando, aspectos biológicos, ecológicos, regulatórios e operacionais;
- identificação das regulamentações internacionais sobre o tema (medidas no âmbito global e de aplicação por países);
- identificação das recomendações internacionais sobre o tema, com foco na indústria de O&G;
- levantamento e mapeamento das áreas de distribuição de espécies exóticas invasoras no Brasil;
- levantamento e mapeamento das áreas de distribuição de coral-sol no Brasil e no mundo;
- identificação e mapeamento de biorregiões brasileiras;
- criação de base de dados contendo os dados relacionados nos itens acima e outros dados e informações relevantes para a identificação de áreas costeiras críticas com relação à disseminação e coral-sol;
- identificação e monitoramento de notícias na mídia, questões jurídicas e demandas de licenciamento ambiental sobre o tema;

- identificação e detalhamento do perfil operacional das atividades marítimas da companhia com intuito de identificar riscos com relação à bioincrustação marinha;
- identificação e detalhamento das atividades da companhia utilizadas para minimizar a bioincrustação marinha (ex.: uso de tintas antiincrustantes);
- avaliação das recomendações internacionais e da viabilidade de sua implementação considerando o perfil operacional, as práticas vigentes e as questões logísticas identificadas, além das biorregiões áreas críticas identificadas no país;
- identificação de tecnologias de remoção e eliminação de bioincrustação marinha, utilizadas no mundo;
- levantamento de fornecedores de tecnologias de remoção de bioincrustação marinha no Brasil e no âmbito internacional, disponíveis no mercado ou a nível de protótipo e identificação de tecnologias que poderiam receber incentivos para se adaptarem às necessidades da indústria de óleo e gás.

O Relatório Final do GT será emitido em outubro de 2013.

### **Reunião do Petroleum Environmental Research Forum (PERF)**

O *Petroleum Environmental Research Forum* (PERF) é um fórum técnico que envolve várias empresas de óleo e gás que se reúne duas vezes por ano para discutir temas relevantes para a indústria. Os encontros técnicos do PERF visam estimular o desenvolvimento de projetos de interesse do setor de O&G, sob a forma de JIP (*Joint Industry Projects* – em português, Projetos Conjuntos da Indústria).

O 87º Encontro Técnico do PERF foi realizado em 13 e 14 de março de 2013 no Rio de Janeiro, sediado pela Petrobras, e teve como tema principal "Biodiversity Challenges" (Desafios em Biodiversidade). A Petrobras sugeriu a inclusão de uma sessão para tratar exclusivamente sobre "Estratégias para Prevenir Bioinvasão".

Durante esta sessão, foram apresentadas as experiências do *Ministry for Primary Industries* da Nova Zelândia (*Managing biofouling at international level: Challenges and opportunities*), da Chevron (*Quarantine Management System for*

the Gorgon Project) e da Petrobras (*Challenges in implementing international recommendations for bioinvasion*).

Como resultado da reunião, o PERF aprovou o desenvolvimento de uma proposta de JIP (*Joint Industry Project*) específico para encapsulamento de estruturas marítimas que será liderada pela PETROBRAS, através da área de E&P. Esta proposta está sendo desenvolvida juntamente com a prospecção de novas tecnologias que poderiam receber incentivos para se adaptarem às necessidades da indústria de óleo e gás, atividade desenvolvida no âmbito do GT de Prevenção de Bioinvasão.

O **Quadro II.6.3.1-67** sumariza a medida e o grau de eficácia.

**Quadro II.6.3.1-67** – *Qualificação da eficiência da medida para o impacto Alteração na comunidade biótica pela introdução de espécies exóticas via trânsito das embarcações de apoio.*

Impacto 24	Tipologia de medida	Descrição	Grau de eficácia da medida
Alteração na comunidade biótica pela introdução de espécies exóticas via trânsito das embarcações de apoio	Mitigadora preventiva	Apoio ao MME nas discussões da IMO; Projeto de P&D; Atendimento à manifestação da REBIO Arvoredo; Estabelecimento de GT de prevenção de Bioinvasão e Reunião do <i>Petroleum Environmental Research Forum - PERF</i>	Médio

**f. Identificação dos parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento.**

Não há.

**g. Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

No Brasil, o regramento legal para gestão de água e lastro está consolidado na Norma da Marinha - NORMAM-20, matéria sob responsabilidade da Capitania dos Portos. Essa norma estabelece que todos os navios devem realizar a troca da água de lastro em alto mar antes de entrar em um porto brasileiro, procedimento que deve ser informado à ANVISA e à Capitania dos Portos, seguindo os mesmos parâmetros estabelecidos pela IMO.

Quanto ao *fouling*, destaca-se a NORMAN-23 que trata do controle de sistemas antiincrustantes em embarcações.

Para todos os FP(W)SOs, inclusive os novos, vindos de fora do Brasil, para os navios de *offloading*, bem como embarcações de apoio, serão implementadas as medidas regidas internacionalmente pela IMO e MARPOL, e adotados os regramentos legais vigentes no Brasil (NORMAM 20).

## 25) Alteração da Comunidade Biótica Marinha por Introdução de Espécies Exóticas via transporte de FPSOs

### a. Aspecto ambiental gerador de impacto:

X) Presença do FPSO e equipamentos submarinos

### b. Sensibilidade do fator ambiental:

De acordo com o **item II.5.2** – Meio Biótico, o fator ambiental **bentos** possui baixa densidade na área de ancoragem, instalação de estruturas submarinas e assentamentos de gasodutos. Desta maneira, o bentos presente na área das atividades do Projeto Etapa 2, pode ser considerado de **baixa sensibilidade**.

### c. Como o aspecto interfere no fator ambiental:

O transporte de FPSOs entre biorregiões é um potencial vetor de espécies marinhas o qual aumenta o risco de introdução e propagação de espécies exóticas.

### d. Descrição do Impacto Ambiental:

Na etapa de instalação de um FPSO, especialmente daqueles construídos no exterior, o processo de traslado da unidade para a costa brasileira, ou entre biorregiões, dependendo de onde a embarcação esteja vindo, pode contribuir para o aumento do risco de introdução e propagação de espécies exóticas no ambiente local, através da água de lastro e/ou da bioincrustação (FERREIRA *et al.*, 2004).

A descrição deste impacto é, em termos gerais, semelhante ao impacto 24) Alteração da Comunidade Biótica Marinha por Introdução de Espécies Exóticas via trânsito de embarcações de apoio.

Considerando as especificidades do aspecto ambiental gerador, tal impacto pode ser classificado como **operacional, negativo** e de **incidência direta** para os empreendimentos de DPs.

Em que pese a incerteza e a baixa probabilidade associada a uma espécie exótica ser introduzida de forma bem sucedida e se tornar invasora, caso ocorra, o impacto ambiental seria **posteriormente** a ação geradora, em **intervalo imprevisível**, podendo atingir uma abrangência espacial **regional**. As implicações biológicas seriam de **longa duração**, de caráter **permanente**, podendo ser **irreversíveis**. O impacto pode ainda ser considerado **cumulativo** considerando os potenciais vetores de introdução a partir do trânsito das embarcações de apoio às atividades do Etapa 2.

Como a alteração no fator ambiental teria potencial de ser no nível de estruturas e funções comprometendo as comunidades bióticas marinhas associadas, este impacto foi classificado como de **alta magnitude**. Considerando a baixa sensibilidade do fator ambiental, este impacto foi classificado como sendo de **média importância**.

O **Quadro II.6.3.1-66** apresenta as características deste impacto ambiental para esta ação geradora.

**Quadro II.6.3.1-68 - Classificação do impacto Alteração da comunidade biótica marinha por introdução de espécies exóticas via transporte dos FPSOs.**

Impacto 25	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
<b>Alteração da comunidade biótica marinha por introdução de espécies exóticas via transporte dos FPSOs</b>	Classe	Operacional	Operacional	Operacional
	Natureza	Negativo	Negativo	Negativo
	Forma de incidência	Direta	Direta	Direta
	Tempo de incidência	Posterior	Posterior	Posterior
	Abrangência espacial	Regional	Regional	Regional
	Duração	Longa	Longa	Longa
	Permanência	Permanente	Permanente	Permanente
	Reversibilidade	Irreversível	Irreversível	Irreversível
	Cumulatividade	Cumulativo	Cumulativo	Cumulativo
	Frequência	Intermitente	Intermitente	Intermitente
	Magnitude	Alta	Alta	Alta
	Importância	<b>Média</b>	<b>Média</b>	<b>Média</b>

**e. Medidas Associadas:**

As medidas preventivas e de mitigação apresentadas para o impacto ambiental **24) Alteração da Comunidade Biótica Marinha por Introdução de Espécies Exóticas via trânsito das embarcações de apoio** são também aplicáveis para o impacto ambiental em questão.

Complementarmente, destacam-se as seguintes medidas preventivas com previsão de implementação nos projetos de DPs:

- pintura com tinta anti-incrustante dos cascos das FPSOs em construção;
- limpeza dos cascos dos FPSOs recém-construídos, que necessitem de deslocamento entre biorregiões da costa brasileira;
- exigência de que os cascos dos FPSOs oriundos do exterior cheguem apenas com microincrustação (casco limpo) ao Brasil.

O **Quadro II.6.3.1-67** sumariza as medidas e os respectivos graus de eficácia.

**Quadro II.6.3.1-69** – Qualificação da eficiência da medida para o impacto *Alteração da comunidade biótica marinha pela introdução de espécies exóticas via transporte dos FPSOs.*

Impacto 25	Tipologia de medida	Descrição	Grau de eficácia da medida
Alteração da comunidade biótica pela introdução de espécies exóticas via transporte dos FPSOs	Mitigadora preventiva	Apoio ao MME nas discussões da IMO; Projeto de P&D; Atendimento à manifestação da REBIO Arvoredo; Estabelecimento de GT de prevenção de Bioinvasão e Reunião do <i>Petroleum Environmental Research Forum - PERF</i>	Médio
	Preventiva	Procedimentos de pintura anti-incrustante e limpeza de cascos de FPSOs recém-construídos	Alta

**f. Identificação de parâmetros e/ ou indicadores:**

Não há.

**g. Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

No Brasil, o regramento legal para gestão de água e lastro está consolidado na Norma da Marinha - NORMAM-20, matéria sob responsabilidade da Capitania dos Portos. Essa norma estabelece que todos os navios devem realizar a troca da água de lastro em alto mar antes de entrar em um porto brasileiro, procedimento que deve ser informado à ANVISA e à Capitania dos Portos, seguindo os mesmos parâmetros estabelecidos pela IMO.

Quanto ao *fouling*, destaca-se a NORMAN-23 que trata do controle de sistemas antiincrustantes em embarcações.

Para todos os FPSOs serão implementadas as medidas regidas internacionalmente pela IMO e MARPOL, e adotados os regramentos legais vigentes no Brasil (NORMAM 20).



## 26) Colisão das embarcações com o nécton

### a. Aspecto ambiental gerador de impacto:

IV) Trânsito de embarcações de apoio.

### b. Sensibilidade do fator ambiental:

De acordo com o **item II.5.2 – Meio Biótico**, na área de estudo são observadas espécies ameaçadas de quelônios e cetáceos. Além disso, existem espécies de peixe de valor comercial e ecológico. Dessa maneira, o **nécton** possui **alta sensibilidade**.

### c. Como o aspecto interfere no fator ambiental:

O trânsito das embarcações de apoio, desde o litoral até a área das atividades do Projeto Etapa 2 durante as fases de instalação, operação e desativação, poderá gerar impactos sobre a biota marinha. Isso porque, durante os transidos das embarcações, existe a possibilidade de colisão com cetáceos e quelônios marinhos. Havendo tais colisões, estas podem provocar desde ferimentos leves (cortes) a graves (cortes profundos e extensos com hemorragia, fraturas de ossos, tais como mandíbulas, crânio e vértebras) até a morte desses animais (DOLMAN *et al.*, 2006; WORK *et al.*, 2010).

### d. Descrição do Impacto Ambiental:

A colisão de embarcações com cetáceos é considerada uma das causas de ferimentos e mortalidade desses animais (LAIST *et al.*, 2001; JENSEN & SILBER, 2003, VAN WAEREBEEK *et al.*, 2007), assim como de outros organismos marinhos (NOWACEK *et al.*, 2004; HAZEL *et al.*, 2007; WORK *et al.*, 2010).

Gerry (2006) lista pelo menos três fatores de risco envolvendo colisão entre baleias e embarcações: a sobreposição entre áreas com grande densidade de organismos e intenso tráfego de embarcações, a capacidade de detecção (tanto dos humanos em relação às baleias quanto das baleias em relação às embarcações) e a habilidade de evitar a colisão (tanto das baleias quanto dos

operadores das embarcações). Os dois últimos são diretamente afetados pela velocidade das embarcações – quanto maior a velocidade, menor é a capacidade de detectar e evitar a colisão (LAIST *et al.*, 2001; VANDERLAAN & TAGGART, 2007).

Laist *et al.* (2001) compilaram e analisaram informações sobre colisões entre navios e baleias (de barbatana e cachalotes), a partir de registros históricos de colisões e dados dos bancos de encalhes de baleias existentes em alguns países (Costa Atlântica dos Estados Unidos e Golfo do México, Itália, França e África do Sul), identificando casos comprovados de colisão com 11 espécies. As espécies mais frequentemente atingidas por colisões foram: a baleia-fin (*Balaenoptera physalus*), franca (*Eubalaena glacialis* e *E. australis*), jubarte (*Megaptera novaeangliae*), cachalote (*Physeter catodon*), e a cinza (*Eschrichtius robustus*), das quais apenas *E. glacialis* e *E. robustus* não ocorrem na Bacia de Santos.

De acordo com esses autores, colisões com navios provavelmente têm um efeito pouco importante sobre a estrutura populacional da maioria das grandes baleias, já que apenas uma pequena parcela da população seria afetada em relação ao total. Entretanto, para populações muito pequenas ou geograficamente isoladas, as colisões podem representar um efeito importante para a manutenção dessas populações. Este é o caso da baleia-franca-boreal (*Eubalaena glacialis*), encontrada no oeste do Atlântico Norte, cuja população está concentrada numa área de grande tráfego de embarcações. Esses autores associaram os ferimentos mais graves e a maior mortalidade das baleias às colisões com navios acima de 80 m de comprimento e com velocidades de cruzeiro a partir de 14 nós.

De forma semelhante, Van Waerebeek *et al.* (2007) compilaram informações acerca de 256 casos de colisão entre embarcações e cetáceos, sendo 137 (53,5%) envolvendo pequenos cetáceos mundialmente e 119 (46,5%), grandes baleias no Hemisfério Sul. Casos de colisão foram confirmados para 25 espécies (7 grandes baleias e 18 pequenos cetáceos) e casos prováveis, para outras 10 espécies (2 grandes baleias e 8 pequenos cetáceos). Entre as grandes baleias, as espécies mais afetadas foram a baleia-franca-austral (56 casos reportados), a jubarte (15 casos) e a Bryde (13 casos); em menor frequência, as espécies: cachalote (8), baleia-azul (5), sei (4) e fin (2); e com registros prováveis, as baleias minke-Antártica e a minke-anã. Também citam casos em odontocetos,

como a orca e delfínídeos, especialmente em águas costeiras. Segundo os autores, as populações de *Eubalaena australis* das regiões costeiras Sul-Africanas e Sul-Americanas (Brasil, Uruguai e Argentina) sofrem significativa mortalidade decorrente da colisão com embarcações. No entanto, o impacto sobre as populações varia consideravelmente entre as espécies. Os autores ressaltam que as mais afetadas são aquelas de habitats neríticos, estuarinos ou fluviais, exatamente nas áreas onde o tráfego marítimo se concentra.

A partir de 2007, com a criação de um banco de dados para o registro de casos de colisão entre embarcações e cetáceos pela *International Whaling Commission*<sup>3</sup>, a coleta de informações acerca dos casos de colisão passou a ser padronizada (VAN WAEREBEEK & LEAPER, 2007; 2008). Esse banco de dados inclui informações sobre as baleias (como espécie, tamanho, lesões observadas) e as embarcações. Em muitos casos, há evidências que sugerem a colisão, mas a causa mortis é inconclusiva, impedindo tal confirmação. Nesses casos, é fundamental que seja claramente indicado o nível de incerteza de cada registro.

O desenvolvimento dessa base de dados teve como objetivos: permitir estimativas mais precisas sobre a incidência de mortalidade e lesões, ajudar a detectar tendências ao longo do tempo, permitir uma melhor compreensão acerca dos fatores de risco (por exemplo, tipo de navio, velocidade, tamanho), e identificar áreas de alto risco de colisão (IWC, 2013). Apesar de a base de dados ter um caráter global, os maiores esforços concentram-se nitidamente no Atlântico Norte (JENSEN & SILBER, 2003).

Para as tartarugas marinhas, também tem sido demonstrado que a colisão com embarcações representa mundialmente uma crescente causa de mortalidade (WORK et al., 2010). Thomas *et al.* (2008) indicaram que 23% dos registros de encalhe de tartarugas marinhas na costa mediterrânea da Espanha foram decorrentes de interações antrópicas, sendo 9% atribuídos à colisão com embarcações. Nos Estados Unidos, o percentual de encalhes atribuído à colisão aumentou de aproximadamente 10% na década de 1980 para mais de 20,5% em 2004 (NMFS/USFWS, 2007). Como esses organismos frequentemente se

---

<sup>3</sup> IWC - [http://archive.iwcoffice.org/sci\\_com/shipstrikes.htm#database](http://archive.iwcoffice.org/sci_com/shipstrikes.htm#database)

concentram em áreas próximas à costa durante a temporada reprodutiva, onde o tráfego de embarcações (seja para fins comerciais ou recreativos) é geralmente mais intenso, as chances de colisão tornam-se maiores. No entanto, ainda são poucos os estudos que têm documentado e quantificado esse tipo de interação com tartarugas marinhas (WORK *et al.*, 2010). Para a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), espécie de hábitos mais costeiros, a sobreposição com diversas atividades antrópicas representa uma importante preocupação conservacionista.

Nesse sentido, Hazel *et al.* (2007), conduziram um experimento de campo para avaliar as respostas comportamentais da tartaruga-verde à aproximação de uma embarcação com velocidades baixa (4 km/h), moderada (11 km/h) e alta (19 km/h). Os autores demonstraram que o risco de colisão cresce significativamente com o aumento da velocidade das embarcações, e que as tartarugas-verdes não são capazes de fugir eficazmente quando abordadas por embarcações com velocidades superiores a 4 km/h. Dessa forma, os autores sugerem que devem ser adotadas restrições de velocidade obrigatórias em áreas sabidamente importantes para as tartarugas marinhas e sujeitas a frequente tráfego de embarcações.

Adicionalmente, o estudo de Work *et al.* (2010), focado na tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*), avaliou tanto o tipo e grau de severidade dos danos causados por colisão quanto o potencial de redução dessas interações a partir de modificações no sistema de propulsão ou na forma de operação das embarcações. Os resultados indicaram que a velocidade da embarcação é determinante da severidade das injúrias, de forma que velocidades mais baixas reduzem as chances de provocar danos severos e/ou a morte do animal. Os autores também sinalizam que podem ser recomendadas alterações na forma de operação e na configuração das embarcações no sentido de minimizar os riscos de colisão com tartarugas e outros organismos marinhos.

Apesar desses recentes esforços no sentido de compilar e avaliar os casos de colisão com a fauna marinha, ainda são escassos os estudos direcionados à compreensão desse impacto mundialmente (WORK *et al.*, 2010). No Brasil, tais informações ainda não são compiladas de forma sistemática, o que dificulta tanto a quantificação dos casos de colisão, quanto a avaliação de seus efeitos e consequências em nível populacional.

Greig *et al.* (2001), no entanto, já ponderavam a influência da intensificação do tráfego marítimo e da colisão com embarcações de pesca sobre o aumento do número de encalhes de baleias-francas no litoral sul do Brasil. Mais recentemente, casos pontuais de colisão têm sido documentados no país. Camargo & Bellini (2007), por exemplo, documentaram evidências de colisão com embarcação em um golfinho-rotador no arquipélago de Fernando de Noronha. Tal caso de colisão, pela primeira vez relatado para esta espécie, evidencia uma perturbação potencialmente causada por atividades turísticas. De forma similar, Marcondes & Engel (2008) reportaram três casos confirmados de colisão com jubartes, entre 1999 e 2005, na região do Banco de Abrolhos, Caravelas e Ilha de Itaparica. Nesse trabalho, os autores reforçam que as colisões entre baleias e embarcações geralmente ocorrem em águas costeiras e em locais de concentração desses organismos para fins de forrageamento ou reprodução.

Os registros de colisão com tartarugas marinhas no Brasil são igualmente escassos. A literatura existente reconhece esta ação como uma potencial fonte de ameaça a tais organismos, mas ainda carece de uma compilação e sistematização desse tipo de informação.

Considerando-se que apesar de ocorrem cinco espécies de tartarugas marinhas na área da Bacia de Santos e diversas espécies de cetáceos, essa área não é considerada como de concentração para fins reprodutivos ou de alimentação, o que diminui o risco de colisão com esses animais. Exceção para a espécie *Chelonia mydas* que utiliza parte da Bacia de Santos como área para alimentação.

Segundo Engel *et al.* (2006) e Zerbini *et al.* (1999), na região Sudeste-Sul, incluindo o litoral da Bacia de Santos, podem ser observados várias espécies de cetáceos, conforme apresentado no **item II.5.2 – Meio Biótico**.

A partir desses registros confirmados de misticetos e odontocetos para a região Sudeste-Sul, as espécies de provável ocorrência na área de estudo, considerando também o grau de ameaça das espécies e os PANs de Pequenos Cetáceos, Grandes Cetáceos e Toninha são: baleia-minke-anã (*Balaenoptera acutorostrata*), baleia-de-Bryde (*Balaenoptera edeni*), baleia-franca (*Eubalaena australis*), baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*), cachalote (*Physeter macrocephalus*), toninha (*Pontoporia blainvillei*), boto-cinza (*Sotalia guianensis*),

golfinho-pintado-pantropical (*Stenella attenuata*), golfinho-pintado-do-Atlântico (*Stenella frontalis*), golfinho-rotador (*Stenella longirostris*), golfinho-de-dentes-rugosos (*Steno bredanensis*) e golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*). Um maior detalhamento sobre estas espécies está disponível no **subitem 5.2.3.3-Mamíferos marinhos**, no **item 5.2 – Meio Biótico**.

Conforme apresentado na ação geradora desse impacto, haverá uma intensificação no trânsito das embarcações de apoio, principalmente na fase de implantação dos DPs, e preferencialmente saindo do Porto Rio Docas.

Este impacto foi classificado como sendo **operacional, negativo**, incidência **direta**. Como este impacto está relacionado com as bases de apoio portuárias, foi classificado como **regional**. A **duração** desse impacto pode ser classificado como **imediate** pois caso ocorra uma colisão com o nécton o organismo pode sofrer efeitos subletais e até letais. Apesar do atributo permanência estar diretamente ligado ao tempo de duração, este impacto foi classificado como **irreversível** e **permanente**, visto que se está analisando o pior cenário que seria a morte do indivíduo. Foi classificado como **frequência intermitente**, uma vez que este impacto é imprevisível.

Caso ocorra esse impacto, espera que seja apesar de afetar um organismo, este pode indiretamente acarretar em impactos na população uma vez que a colisão poderá causar além de efeito letal, efeitos subletais como distúrbios comportamentais, de crescimento, reprodução. Portanto este impacto pode ser classificado como **média magnitude**. Como a sensibilidade do fator ambiental é alta este impacto é classificado como sendo de **grande importância**. O **Quadro II.6.3.1-70** classifica este impacto.

**Quadro II.6.3.1-70 - Classificação do impacto Colisão das embarcações com o nécton para as embarcações que prestarão apoio às atividades de DPs.**

Impacto 26	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
<b>Colisão das embarcações com o nécton</b>	Classe	Operacional	Operacional	Operacional
	Natureza	Negativo	Negativo	Negativo
	Forma de incidência	Direta	Direta	Direta
	Tempo de incidência	Imediato	Imediato	Imediato
	Abrangência espacial	Regional	Regional	Regional
	Duração	Imediata	Média	Imediata
	Permanência	Permanente	Permanente	Permanente
	Reversibilidade	Irreversível	Irreversível	Irreversível
	Cumulatividade	Cumulativo	Cumulativo	Cumulativo
	Frequência	Intermitente	Intermitente	Intermitente
	Magnitude	Média	Média	Média
	Importância	Grande	Grande	Grande

**e. Medidas Associadas:**

Para este impacto, as medidas mitigadoras se resumem nas seguintes ações, que devem ser adotadas em todas as fases do empreendimento, envolvendo circulação de embarcações de apoio:

- Redução das velocidades e desvio da rota das embarcações quando avistados cetáceos e quelônios marinhos.

**f. Identificação de parâmetros e/ ou indicadores**

O monitoramento dos cetáceos presentes na área de implantação do Projeto que está sendo proposto no **item II.7** trará dados quantitativos de espécies presentes na região o que possibilitará validar ou não a previsão desse impacto.

**g. Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

- Plano de Ação Nacional para a conservação das Tartarugas marinhas
- Plano de Ação Nacional para Conservação da Toninha
- Plano de Ação Nacional para Conservação dos Pequenos Cetáceos

- Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Albatrozes e Petréis
- Plano de Ação Nacional para Conservação dos mamíferos aquáticos: grandes cetáceos e pinípedes.

## B) IMPACTOS POTENCIAIS

### 27) Alteração da Qualidade da Água Devido a Vazamento de Produtos Químicos

#### a. Aspecto ambiental gerador de impacto:

XII) Vazamento acidental de produtos químicos no mar

#### b. Sensibilidade do fator ambiental afetado

Considerando os **subitens II.5.1.2 - Oceanografia e II.5.1.3 – Qualidade da água e sedimentos** do Meio Físico, o fator ambiental água nos blocos de produção e exploração do Projeto Etapa 2 pode ser classificado como sendo de **baixa sensibilidade** à ação geradora deste impacto, uma vez que é grande a capacidade de diluição e profundidade do corpo receptor e a qualidade ambiental prévia na área de estudo está dentro dos padrões legais.

#### c. Como o aspecto interfere no fator ambiental:

Possíveis acidentes com produtos químicos armazenados nos FP(W)SOs ou que são transportados por embarcações de apoio, podem alterar a qualidade da água nos locais atingidos.

#### d. Descrição do Impacto Ambiental

No caso de vazamentos acidentais de produtos químicos, o impacto na qualidade da água estará associado às características do produto quanto a sua capacidade de dispersão, o que permitirá avaliar a extensão e a duração e/ou persistência desse produto no meio ambiente marinho. Nesse contexto, será relevante conhecer seu comportamento quanto a evaporação, processo que



reduz o volume do produto que impactará o meio ambiente, e quanto as suas frações flutuante e dissolvida (IPIECA, 2000).

Dessa forma, observa-se um amplo espectro de comportamento físico-químico dos produtos químicos, caso entrem em contato com o corpo d'água, afetando não apenas as águas superficiais (produtos não miscíveis e leves), mas também a coluna d'água (produtos solúveis e mais densos), em caso de acidente com vazamento destas substâncias.

Considerando a profundidade do local das atividades dos empreendimentos do Projeto Etapa 2 e sua distância da costa, é inerente afirmar que os principais processos físicos sobre os produtos químicos acidentalmente lançados no mar serão: a difusão e a advecção pelas correntes marinhas e a evaporação, não sendo importante o processo de sedimentação, caso o acidente ocorra nessa região.

No caso de acidentes que resultem em vazamento de produtos químicos, para avaliar o comportamento destes no ambiente marinho, pode-se usar como referência as simulações numéricas realizadas para avaliar a dispersão dos efluentes líquidos (**impactos 5, 6 e 7**). Neste caso, as plumas, tanto de água de produção, quanto de efluentes de unidade de remoção de sulfato, ficam confinadas em um raio de aproximadamente 500 m no entorno da UEPs.

Ressalta-se que os volumes dos produtos químicos aqui analisados são inferiores aos volumes lançados em tais simulações e, em caso de acidentes, tais volumes seriam descartados no mar de maneira instantânea, não ocorrendo descarte contínuo. Desta maneira, a utilização de tais simulações como referência para se prever o comportamento dos produtos químicos em caso de possíveis acidentes é extremamente conservadora.

Desta maneira, tanto para acidentes que ocorram no FP(W)SOs quanto os que por ventura possam ocorrer no momento de transporte entre bases de apoio e UEPs, espera-se que os efeitos sobre a qualidade da água fiquem confinados ao redor da embarcação, não se estendendo para distâncias na ordem de quilômetros de extensão.

Desta maneira, por ser um impacto derivado de possíveis acidentes, ele é classificado como de **classe potencial e natureza negativa**. Sua forma de

**incidência é direta**, pois é consequência da ação geradora XII) vazamento acidental de produtos químicos no mar.

As possíveis alterações na qualidade de água ocorrem de forma **imediate**. Tendo como base as simulações de lançamento de efluentes líquidos, espera-se que a **abrangência espacial** deste impacto seja **local**, com **duração imediata**, e permanência **temporária**. Após o acidente, o fator ambiental água tende a retornar as suas características originais sendo, portanto, um impacto **reversível**.

É considerado um impacto **cumulativo** e **indutor** dos **impactos 28** e **29**. Devido aos pequenos volumes possíveis de serem derramados, a grande capacidade de diluição do corpo receptor que faz com que este impacto esteja confinado nas imediações do acidente e a possibilidade de regeneração do fator ambiental impactado, este impacto pode ser classificado como sendo de **baixa magnitude**. Associado à **baixa sensibilidade** do fator ambiental, a **importância** deste impacto é **pequena**.

Este impacto pode ocorrer em momentos de instalação e desativação, provenientes de acidentes com embarcações de apoio, e durante a operação, tanto em acidentes nos FP(W)SOs quanto com embarcações de apoio. Assim, o **Quadro II.6.3.1-71** sumariza as classificações deste impacto.

**Quadro II.6.3.1-71** – *Classificação do impacto Alteração da qualidade da água devido a vazamento de produtos químicos.*

Impacto 27	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
<b>Alteração da qualidade da água devido ao vazamento de produtos químicos</b>	Classe	Potencial	Potencial	Potencial
	Natureza	Negativo	Negativo	Negativo
	Forma de incidência	Direta	Direta	Direta
	Tempo de incidência	Imediata	Imediata	Imediata
	Abrangência espacial	Local	Local	Local
	Duração	Imediata	Imediata	Imediata
	Permanência	Temporária	Temporária	Temporária
	Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
	Cumulatividade	Cumulativo, Indutor	Cumulativo, Indutor	Cumulativo, Indutor
	Magnitude	Baixa	Baixa	Baixa
	Importância	Pequena	Pequena	Pequena

#### **e. Medidas Associadas**

Como este impacto foi classificado como sendo de pequena importância, não são apresentadas medidas associadas.

#### **f. Identificação dos parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento.**

Este impacto não apresenta parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento visto que o impacto foi classificado como de pequena importância.

#### **g. Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

Os dispositivos legais que estão diretamente relacionados a este impacto são: Lei nº 9.966/2000 que dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional; Decreto nº 4.136/02 que dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às infrações às regras de prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional, prevista na Lei mencionada, e o Decreto nº 5.098/04 que dispõe sobre a criação do Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Emergências Ambientais com Produtos Químicos Perigosos - P2R2, e dá outras providências.

## 28) Alteração da estrutura da comunidade do plâncton devido ao vazamento de produtos químicos

### a. Aspecto ambiental gerador de impacto:

XII) Vazamento acidental de produtos químicos no mar

### b. Sensibilidade do fator ambiental afetado

A **sensibilidade** do **plâncton** na região dos empreendimentos foi considerada como sendo **baixa**, visto que nessa área não se espera uma grande diversidade e abundância dessa comunidade.

### c. Como o aspecto interfere no fator ambiental:

Devido a possíveis vazamentos de produtos químicos provenientes de acidentes das embarcações de apoio ou dos FP(W)SOs, a qualidade da água pode ser alterada nos locais atingidos, alterando a estrutura do plâncton.

### d. Descrição do Impacto Ambiental

De acordo com as descrições dos produtos químicos que estarão presentes nos FP(W)SOs, observa-se um elevado potencial tóxico para a biota em vários destes, muitos deles solúveis e corrosivos.

Um eventual acidente com vazamento de um ou mais destes produtos químicos e combustíveis, sem contenção, pode atingir de forma negativa os organismos da comunidade planctônica distribuída na camada superficial da coluna d'água, no entorno da unidade de produção e/ou embarcações de apoio.

Produtos com maior solubilidade e toxicidade, causarão maior impacto no plâncton. No entanto, considerando-se a característica oligotrófica da água nas regiões dos campos de produção, a menor densidade da comunidade planctônica e a dinâmica do sistema oceânico na área da atividade e ao longo das rotas das embarcações, não é esperado um impacto de grande intensidade.

Este é um impacto bastante pontual e localizado, considerando o grande potencial de dispersão e renovação das massas d'água na área, conforme

descrito no impacto **27) Alteração da qualidade da água devido a vazamento de produtos químicos.**

Avaliando o cenário de dispersão esperado para UEPs no qual o produto deverá afetar áreas restritas ao seu entorno, ou mesmo vazamentos a partir da frota de navios de apoio, os diferentes processos de intemperismo atuantes e também os volumes transportados, este impacto terá a permanência temporária e será reversível.

Desta maneira, por ser um impacto derivado de possíveis acidentes, este impacto é classificado com sendo de **classe potencial e natureza negativa**. Sua **forma de incidência é direta**, pois é consequência da ação geradora.

As possíveis alterações na estrutura do plâncton ocorrem de forma **imediate**. Tendo como base as simulações de lançamento de efluentes líquidos, espera-se que a **abrangência espacial** deste impacto seja **local**, com **duração imediata**, e permanência **temporária**. Após o acidente espera-se que o plâncton retorne as suas características originais, sendo portanto um impacto **reversível**.

Este impacto é classificado como sendo **cumulativo e indutor do impacto 29**.

Devido aos pequenos volumes possíveis de serem derramados, a grande capacidade de diluição do corpo receptor que faz com que este impacto esteja confinado nas imediações do acidente e a possibilidade de regeneração do fator ambiental impactado, este impacto pode ser classificado como sendo de **baixa magnitude**. Associado à **baixa sensibilidade** do fator ambiental, a **importância** deste impacto é **pequena**.

Desta maneira o impacto Alteração da estrutura da comunidade do plâncton devido a vazamento de produtos químicos, foi classificado de acordo com o **Quadro II.6.3.1-72**.

**Quadro II.6.3.1-72 – Classificação do impacto Alteração da estrutura da comunidade planctônica devido a vazamento de produtos químicos.**

Impacto 28	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
<b>Alteração da estrutura da comunidade planctônica devido ao vazamento de produtos químicos</b>	Classe	Potencial	Potencial	Potencial
	Natureza	Negativo	Negativo	Negativo
	Forma de incidência	Direta	Direta	Direta
	Tempo de incidência	Imediato	Imediato	Imediato
	Abrangência espacial	Local	Local	Local
	Duração	Imediata	Imediata	Imediata
	Permanência	Temporário	Temporário	Temporário
	Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
	Cumulatividade	Cumulativo, Indutor	Cumulativo, Indutor	Cumulativo, Indutor
	Magnitude	Baixa	Baixa	Baixa
Importância	Pequena	Pequena	Pequena	

**e. Medidas Associadas:**

Como este impacto foi classificado como sendo de pequena importância, não são apresentadas medidas associadas.

**f. Identificação dos parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento.**

Este impacto não apresenta parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento visto que este impacto foi classificado como sendo de pequena importância.

**g. Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

Os dispositivos legais que estão diretamente relacionados a este impacto são: Lei nº 9.966/2000 que dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional; Decreto nº 4.136/02 que dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às infrações às regras de

prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas, em águas sob jurisdição nacional, prevista na Lei mencionada e o Decreto nº 5.098/04 que dispõe sobre a criação do Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Emergências Ambientais com Produtos Químicos Perigosos - P2R2, e dá outras providências.

## **29) Alteração do nécton devido ao vazamento de produtos químicos**

### **a. Aspecto ambiental gerador de impacto:**

XII) Vazamento acidental de produtos químicos no mar

### **b. Sensibilidade do fator ambiental afetado**

De acordo com o item II.5.2 – Meio Biótico, na área potencialmente afetada pelo trânsito de embarcações de apoio e pelos FP(W)SOs, são observadas espécies ameaçadas de quelônios e cetáceos, sendo que na área de estudo possui uma área de alimentação de *Chelonia mydas*. Além disso, na área de estudo, existem espécies de peixe de valor comercial e ecológico. Dessa maneira, o **nécton** possui **alta sensibilidade**.

### **c. Como o aspecto interfere no fator ambiental:**

Devido a possíveis vazamentos de produtos químicos provenientes de acidentes das embarcações de apoio ou dos FP(W)SOs, a qualidade da água pode ser alterada nos locais atingidos, alterando a estrutura do plâncton e consequentemente afetando o nécton.

### **d. Descrição do Impacto Ambiental**

Como mencionado anteriormente, os produtos químicos que estarão presentes nos FP(W)SOs, possuem elevado potencial tóxico para a biota, muitos deles solúveis e corrosivos.

Um eventual acidente com vazamento de um ou mais destes produtos químicos e combustíveis, sem contenção, pode atingir de forma negativa o nécton, pelo contato direto, ou através da alteração do plâncton.

Os produtos que solubilizam e flutuam representam maior impacto potencial ao nécton, especialmente nas camadas superficiais e subsuperficiais. Tanto peixes, como eventualmente tartarugas, mamíferos marinhos e aves marinhas que estejam nas imediações das instalações estarão sujeitos a este impacto. O contato com estes produtos poderá levar os organismos à intoxicação e eventualmente, em maiores concentrações, poderá ser letal. Contudo este é um impacto bastante pontual e localizado, considerando o grande potencial de dispersão e renovação das massas d'água na área, conforme descrito no **impacto 27) alteração da qualidade da água devido a vazamento de produtos químicos.**

Desta maneira, por ser um impacto derivado de possíveis acidentes, este impacto é classificado com sendo de **classe potencial e natureza negativa**. Sua **forma de incidência é direta** pois é consequência da ação geradora e **indireta**, uma vez que pode ser também **induzido** pelo impacto número 28.

As possíveis alterações nas comunidades biológicas ocorrem de forma **imediate**. Tendo como base as simulações de lançamento de efluentes líquidos, espera-se que a **abrangência espacial** deste impacto seja **local**.

Para este impacto foi avaliado o pior cenário, ou seja, o produto químico com o maior potencial tóxico que seria o biocida, conforme descrito na ação geradora. Sendo assim este impacto pode ser classificado como sendo de **longa duração, permanente e irreversível**.

Devido aos pequenos volumes possíveis de serem derramados, a grande capacidade de diluição do corpo receptor que faz com que este impacto esteja confinado nas imediações do acidente e a possibilidade de regeneração do fator ambiental impactado, este impacto pode ser classificado como sendo de **baixa magnitude**. Associado à **alta sensibilidade** do fator ambiental, a **importância** deste impacto é **média**.

Desta maneira o impacto Alteração da estrutura das comunidades biológicas devido a vazamento de produtos químicos, foi classificado de acordo com o **Quadro II.6.3.1-72**.



**Quadro II.6.3.1-73 – Classificação do impacto Alteração do nécton devido a vazamento de produtos químicos.**

Impacto 29	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
<b>Alteração do nécton devido ao vazamento de produtos químicos</b>	Classe	Potencial	Potencial	Potencial
	Natureza	Negativo	Negativo	Negativo
	Forma de incidência	Direta	Direta	Direta
	Tempo de incidência	Imediato	Imediato	Imediato
	Abrangência espacial	Local	Local	Local
	Duração	Longa	Longa	Longa
	Permanência	Permanente	Permanente	Permanente
	Reversibilidade	Irreversível	Irreversível	Irreversível
	Cumulatividade	Cumulativo, Induzido	Cumulativo, Induzido	Cumulativo, Induzido
	Magnitude	Baixa	Baixa	Baixa
	Importância	Média	Média	Média

**e. Medidas Associadas:**

Como este impacto foi classificado como sendo de média importância, não são apresentadas medidas associadas.

**f. Identificação dos parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento.**

Este impacto não apresenta parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento visto que este impacto foi classificado como sendo de média importância.

**g. Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

Os dispositivos legais que estão diretamente relacionados a este impacto são: Lei nº 9.966/2000 que dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional; Decreto nº 4.136/02 que dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às infrações às regras de

prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas, em águas sob jurisdição nacional, prevista na Lei mencionada e o Decreto nº 5.098/04 que dispõe sobre a criação do Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Emergências Ambientais com Produtos Químicos Perigosos - P2R2, e dá outras providências.

- Plano de Ação Nacional para a conservação das Tartarugas marinhas
- Plano de Ação Nacional para Conservação da Toninha
- Plano de Ação Nacional para Conservação dos Pequenos Cetáceos
- Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Albatrozes e Petréis
- Plano de Ação Nacional para Conservação dos mamíferos aquáticos: grandes cetáceos e pinípedes.

### **30) Alteração da qualidade da água devido ao vazamento de combustível e óleo no mar**

#### **a. Aspecto ambiental gerador de impacto:**

XIII) Vazamento acidental de combustível e óleo no mar

#### **b. Sensibilidade do fator ambiental afetado:**

Diferentemente dos impactos operacionais, neste impacto potencial, uma grande extensão da área marinha pode ser atingida por óleo, incluindo regiões costeiras. Assim, com a possibilidade de águas costeiras serem atingidas, faz com que a sensibilidade do fator ambiental água para esta ação geradora de impacto seja **alta**.

#### **c. Como o aspecto interfere no fator ambiental:**

Devido a possíveis vazamentos de combustível ou óleo no mar proveniente de acidentes das embarcações de apoio ou dos FP(W)SOs, a qualidade da água pode ser alterada nos locais atingidos.

#### d. Descrição do impacto:

O óleo sofre processos de intemperismo que podem afetar a qualidade da água. Embora o óleo e a água sejam usualmente considerados não miscíveis, o petróleo bruto contém uma pequena porção solúvel, referida como Fração Solúvel em Água - FSA, descrita por Kavanu (1964).

Esta fração solúvel é composta por partículas dispersas de óleo, hidrocarbonetos dissolvidos e contaminantes solúveis, como os íons metálicos (KAUSS & HUTCHINSON, 1975). Existem também compostos que não são hidrocarbonetos, como os compostos polares que contêm nitrogênio, enxofre e oxigênio (WESTLAKE, 1982). Destes, que contêm oxigênio, destacam-se os compostos que incluem ésteres e cetonas, enquanto os que contêm nitrogênio incluem pirimidina e quinolina (OBIRE, 1985).

Os componentes físicos encontrados na FSA de petróleo incluem íons que podem alterar o pH, a DQO, sólidos totais dissolvidos e a condutividade elétrica do ambiente (EDEMA, 2006). Além disso, podem ocorrer reduções na concentração de oxigênio dissolvido, associadas ao aumento da demanda de oxigênio bioquímico para metabolizar hidrocarbonetos de petróleo.

Além dos resultados de óleo em superfície, descritos nos resultados da modelagem de óleo em acidentes nos locais de produção do Projeto Etapa 2, a partir das simulações determinísticas críticas, é possível identificar o destino final do óleo depois dos 30 dias de simulação. O **Quadro II.6.3.1-74** mostra os resultados obtidos.

**Quadro II.6.3.1-74** – Destino do óleo modelado nos cenários determinísticos críticos, depois de 30 dias de simulação.

Ponto acidental	Estação do ano	Volume vazado (m <sup>3</sup> )	Destino do óleo após 30 dias (%)			
			Superfície	Dispersado	Evaporado	Aderido
P1	Verão	8	48	1	51	0
P2			43	7	50	0
P3			59	1	40	0
P4			54	1	45	0
P5			0	58	42	0
P6			0	64	36	0
P7			54	1	45	0
P8			50	4	46	0
P1	Inverno		49	1	50	0
P2			50	0	50	0
P3			58	2	40	0
P4			47	8	45	0
P5			0	62	48	0
P6			0	64	36	0
P7			52	3	45	0
P8			18	6	42	34
P1	Verão	200	0	4	45	51
P2			65	0	34	0
P3			0	1	33	66
P4			0	2	40	58
P5			1	61	38	0
P6			0	69	31	0
P7			0	1	41	58
P8			0	2	42	56
P1	Inverno		51	2	47	0
P2			55	0	45	0
P3			63	2	35	0
P4			56	2	42	0
P5			0	65	35	0
P6			0	65	35	0
P7			52	0	42	6
P8			0	0	41	59
P1	Verão	VPC	52	1	34	13
P2			58	1	34	7
P3			62	1	25	12

Ponto acidental	Estação do ano	Volume vazado (m <sup>3</sup> )	Destino do óleo após 30 dias (%)			
			Superfície	Dispersado	Evaporado	Aderido
P4	Verão	VPC	62	1	30	7
P5			0	66	32	2
P6			0	68	32	0
P7			58	1	31	10
P8			61	1	30	8
P1	Inverno		66	1	33	0
P2			66	1	33	0
P3			75	1	24	0
P4			69	1	30	0
P5			0	69	31	0
P6			0	70	30	0
P7			69	1	30	0
P8			50	1	30	19

Fonte: TETRATECH (2013a)

De acordo com o quadro acima, para os pontos P5 e P6, entre 58 e 70% de todo o volume de óleo vazado é disperso na coluna de água, contrastando com o volume máximo de 9% para os demais pontos. Estes resultados, somados às áreas ocupadas por óleo em superfície, atestam o grande potencial de modificação da qualidade da água nas regiões potencialmente afetadas pelos derrames de óleo.

O acidente com embarcações de apoio resultará em acidentes com vazamentos de combustível para o mar e, sendo assim, este impacto pode ocorrer em todas as fases das atividades do Projeto Etapa 2 (instalação, operação e desativação).

Desta maneira, por ser um impacto derivado de possíveis acidentes, é classificado com sendo de **classe potencial e natureza negativa**. Sua **forma de incidência é direta**, pois é consequência da ação geradora XV) vazamento acidental de combustível ou óleo no mar.

As possíveis alterações na qualidade de água ocorrem de forma **imediate**. Tendo como base as simulações numéricas apresentadas, a **abrangência espacial** deste impacto é **suprarregional**, com **duração imediata**, e permanência **temporária**. Após o acidente, o fator ambiental água tende a retornar as suas características originais sendo, portanto, um impacto **reversível**.

Este impacto é classificado como **indutor** dos impactos na fauna e ecossistemas. Devido à grande abrangência espacial possível de ser afetada, em que áreas costeiras e abrigadas podem ser atingidas, este impacto é classificado como sendo de **alta magnitude**. Associado à **alta sensibilidade** do fator ambiental, a **importância** deste impacto é **grande**.

Desta maneira, o impacto Alteração da qualidade da água devido ao vazamento de combustíveis e óleo no mar, foi classificado de acordo com o **Quadro II.6.3.1-75**.

**Quadro II.6.3.1-75** – Classificação do impacto Alteração da qualidade da água devido ao vazamento de combustível e óleo no mar.

Impacto 29	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
<b>Alteração da qualidade da água devido ao vazamento de combustível e óleo no mar</b>	Classe	Potencial	Potencial	Potencial
	Natureza	Negativo	Negativo	Negativo
	Forma de incidência	Direta	Direta	Direta
	Tempo de incidência	Imediata	Imediata	Imediata
	Abrangência espacial	Suprarregional	Suprarregional	Suprarregional
	Duração	Imediata	Imediata	Imediata
	Permanência	Temporária	Temporária	Temporária
	Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
	Cumulatividade	Cumulativo, Indutor	Cumulativo, Indutor	Cumulativo, Indutor
	Magnitude	Alta	Alta	Alta
	Importância	<b>Grande</b>	<b>Grande</b>	<b>Grande</b>

#### e. Medidas Associadas

O Plano de Emergência para Vazamentos de Óleo (PEVO), prevê medidas para proteção de áreas vulneráveis, em caso de vazamentos acidentais.

#### f. Identificação dos parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento.

Não há

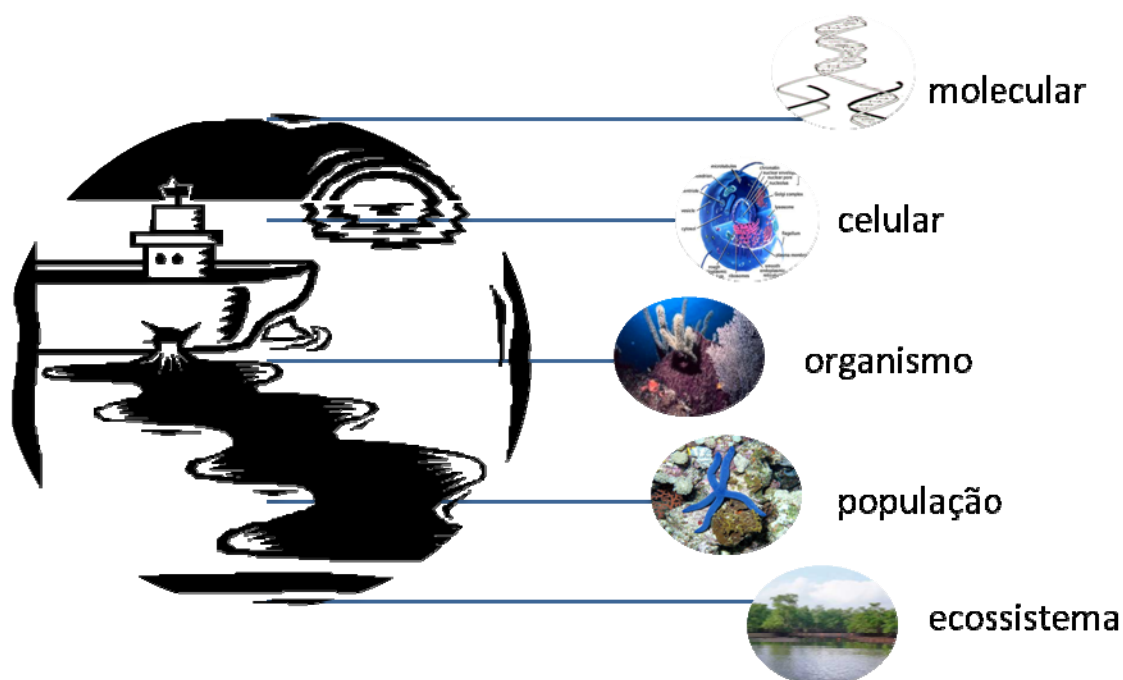
### **g. Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

Os dispositivos legais que estão diretamente relacionados a este impacto são: Lei nº 9.966/2000 que dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional; Decreto nº 4.136/02 que dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às infrações às regras de prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional, prevista na Lei mencionada; Decreto nº 5.098/04 que dispõe sobre a criação do Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Emergências Ambientais com Produtos Químicos Perigosos - P2R2, e a Resolução CONAMA nº 398/2008 que dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual - PEI para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional.

### **VAZAMENTO DE COMBUSTÍVEL E ÓLEO NO MAR – EFEITOS SOBRE O MEIO BIÓTICO**

A seguir serão descritos, de forma geral, os impactos do óleo no meio biótico, antes da descrição específica para cada ambiente ou fator ambiental relevante.

Os impactos do óleo sobre a biota, podem ocorrer em diferentes escalas, desde intracelular (molecular), passando pelo indivíduo, população, até a escala das comunidades e ecossistemas (**Figura II.6.3.1-10**).



**Figura II.6.3.1-10** – Níveis de organização biológica que podem ser afetados em possíveis vazamentos de óleo.

As duas vias principais nas quais o óleo causa impactos nos organismos marinhos são o **efeito físico**, resultante do recobrimento, e o **efeito químico**, associado à toxicidade dos compostos presentes (USCG, 1999; ITOPF, 2002).

Todos os impactos observados são resultantes de um e/ou de outro efeito sobre os componentes do meio biótico. É importante ressaltar que os efeitos não são excludentes, mas podem ocorrer simultaneamente em um vazamento de óleo. A diferença está centrada na combinação entre densidade/viscosidade e toxicidade do óleo vazado e sua variação com o tempo.

Nos óleos de baixa densidade o efeito químico de toxicidade é predominante e nos óleos de alta densidade o efeito físico de recobrimento predomina. O intemperismo pode elevar a densidade/viscosidade de um óleo e ao mesmo tempo reduzir sua toxicidade.

**Efeito Físico:** óleos com maiores densidade e viscosidade são mais persistentes, especialmente aqueles agrupados nas classes IV e V (categorias que agrupam óleo e derivados de acordo com sua densidade). Isto significa que são mais resistentes ao intemperismo, principalmente ao espalhamento, dissolução e evaporação.



O efeito mais sério deste tipo de óleo é o recobrimento físico dos animais e plantas impedindo que façam as trocas necessárias com o ambiente (ITOPF, 1985). Condições ambientais, especialmente as variações de temperatura, podem modificar as características do óleo, tornando-o mais fluido ou mais denso, e conseqüentemente interferindo no processo de recobrimento.

Animais marinhos, quando sob efeito de recobrimento físico, sofrem uma série de impactos que frequentemente levam os organismos à morte. O principal deles é a asfixia.

O recobrimento físico altera a temperatura do corpo, especialmente nos organismos que vivem na zona entremarés e ficam expostos diretamente à insolação durante a baixa-mar. A limitação do deslocamento é um efeito especialmente importante do recobrimento físico, pois impede o animal de se afastar da área contaminada, ou mesmo de procurar alimento e se proteger de predadores (GANNING *et al.*, 1984; API, 1985; USCG, 1999, MILANELLI, 2003; CETESB, 2006,).

Nas plantas, além dos efeitos fisiológicos como impedimento na troca de fluidos e nutrientes com a água, há o efeito letal da redução/bloqueio da fotossíntese, uma vez que a absorção da luz é impedida pela presença do óleo recobrindo o tecido vegetal. O branqueamento dos tecidos pela perda da clorofila e outros pigmentos fotossintetizantes, e conseqüente morte do indivíduo, são efeitos observados em macroalgas marinhas após vazamentos de óleo.

**Efeito Químico:** uma vez que os compostos mais tóxicos são os componentes mais solúveis e voláteis, o impacto químico é maior nos primeiros dias após o derramamento. Normalmente em poucos dias, a concentração de grande parte dos agentes de maior toxicidade já foi intensamente reduzida pelo intemperismo (evaporação, dissolução, etc.) (GANNING, *et al.*, 1984; ITOPF, 2002).

O contato dos organismos com frações tóxicas do óleo pode levar à morte por intoxicação, especialmente associada aos compostos aromáticos. Entre os componentes mais tóxicos estão o benzeno, tolueno e xileno. Estas substâncias apresentam considerável solubilidade em água (especialmente o benzeno), o que torna os organismos marinhos mais vulneráveis uma vez que absorvem estes contaminantes pelos tecidos, brânquias, por ingestão direta da água ou de

alimento contaminado. Os hidrocarbonetos de baixo peso molecular ( $C_{12}$  a  $C_{24}$ ) apresentam intenso efeito tóxico agudo, principalmente devido a sua elevada solubilidade e consequente biodisponibilidade (GESAMP, 1993; COLE, 1994).

Os HPA's são especialmente tóxicos e potencialmente carcinogênicos (COLE, 1994; HARVEY, 1998). Segundo GESAMP (1991), há fortes evidências que os HPAs são capazes de causar câncer em peixes e moluscos. Sua atividade mutagênica está fortemente relacionada com o formato e estrutura molecular. A forma molecular dos isômeros dos HPAs, portanto, está diretamente relacionada com a atividade biológica e consequentemente com sua toxicidade (DONNELLY, *et al.*, 1998). HPAs são solúveis em solventes orgânicos, mas apresentam baixa solubilidade em água. De modo geral, quanto maior o peso molecular, mais baixa a solubilidade.

Os compostos aromáticos mais solúveis penetram na corrente sanguínea a partir da pele ou da ingestão, podendo ser filtrados pelo sistema excretor e eliminados na urina. Os aromáticos têm potencial capacidade de causar danos nas células sanguíneas, nos tecidos ósseos (medula óssea) e no sistema nervoso. A tendência de estes compostos serem incorporados nos tecidos adiposos (gordurosos) (CAIRNS, 1984) e causarem danos em órgãos como fígado e rins de seres humanos é comprovada (COLE, 1994), podendo também afetar de forma análoga os tecidos de vertebrados marinhos após um derrame de óleo.

Como consequência das duas vias principais de impacto (físico e químico) do óleo nos organismos, uma grande variedade de efeitos em escala populacional e ecossistêmica tem sido identificada. Os principais são apresentados a seguir:

- *Variações intra e interespecíficas na intensidade do impacto*

A principal resposta ao impacto químico é a morte por intoxicação. No entanto, de modo geral, a comunidade biológica presente nos ecossistemas costeiros é constituída de um pequeno número de espécies dominantes e resistentes (populações com elevada inércia ou de rápida recuperação). Portanto, individualmente, a maioria das espécies (as quais são quantitativamente menos

representadas ou raras) tende a ser mais sensível ao estresse antrópico, e suscetível aos efeitos da contaminação química.

Dessa forma, o efeito químico é mais intenso nas larvas, recrutas e jovens do que nos adultos da mesma espécie (NELSON, 1982; USCG, 1999). Por exemplo, larvas de cracas (*Balanus* sp) são 100 vezes mais sensíveis ao óleo do que os adultos; larvas de lagostas em água com concentração de 0,1 ml/l de óleo têm 100% de mortalidade (GESAMP, 1977).

- *Perturbação nos processos reprodutivos*

O petróleo pode reduzir a quantidade de ovos com sucesso de fertilização, o com a conseqüente redução na quantidade da prole. Este efeito já foi observado em diversas espécies, entre elas, o mexilhão *Mytilus* e a ostra *Crassostrea*. Isto pode gerar efeitos em médio prazo na reposição de indivíduos das populações.

Em ITOPF (1985), os autores não acreditam que um vazamento de óleo possa interferir significativamente no processo de recrutamento e no tamanho natural de populações, uma vez que, segundo eles, enormes quantidades de ovos são produzidas pelos organismos para suprir as perdas naturais por estresse ambiental e predação. Deve-se ressaltar, porém que a quantidade de ovos e gametas varia intensamente, entre os vertebrados e invertebrados. Crustáceos peracáridos e polvos são exemplos de organismos com baixo número de ovos e prole reduzida (características das espécies k estrategistas em geral). Portanto, os efeitos do óleo nos processos reprodutivos são extremamente variáveis e depende principalmente das características da espécie, época do ano, e dimensões da região atingida.

- *Perturbação na teia trófica do ecossistema*

Os organismos que habitam um ecossistema estão relacionados entre si através de diversas interações ecológicas. A predação é uma das mais importantes, a partir da qual os organismos consomem e são consumidos. Este aspecto é fundamental para o equilíbrio dinâmico do ecossistema e é representado pelas cadeias alimentares, também conhecidas como cadeias

tróficas. As cadeias alimentares representam a transferência de energia entre presas e predadores, desde o nível mais básico (produtores, representados pelas plantas), passando pelos herbívoros e carnívoros (ODUM, 1983). Diversas cadeias alimentares estão presentes nas comunidades, compondo as teias tróficas, as quais são as estruturadoras fundamentais da dinâmica energética dos ecossistemas.

A perturbação na teia alimentar pode ocorrer de diferentes formas, por exemplo, através da eliminação seletiva de espécies importantes como recurso alimentar aos níveis tróficos superiores; através da eliminação de espécies sensíveis e importantes para a estruturação de toda a comunidade (espécies-chave, espécies fundadoras); ou mesmo através da eliminação de uma geração de larvas e recrutas recém-instalados no ambiente.

- *Incorporação e bioacumulação*

Em concentrações que não levam à morte direta, o organismo pode bioacumular o contaminante. A bioacumulação pode fazer com que a concentração destas substâncias seja muito maior nos organismos do que na própria água do mar. A taxa e intensidade da bioacumulação dependem de uma série de fatores, especialmente as características da substância, estágio de vida do organismo, espécie a que pertence e condições ambientais.

Os hidrocarbonetos incorporados pelos organismos podem ser transferidos pela cadeia alimentar. Isto significa que os contaminantes podem bioacumular em níveis tróficos superiores, a partir da relação presa-predador. Animais que não tiveram contato direto com o óleo podem se contaminar através da ingestão de presas contaminadas, estando sujeitos à intoxicação ou mesmo à morte.

Outros aspectos da bioacumulação referem-se à redução da resistência a outros estresses e infecções. Animais estressados pela contaminação com hidrocarbonetos tóxicos estão mais vulneráveis aos tenses externos (EVANS & RICE, 1974).

A magnificação do óleo ao longo das cadeias alimentares é ainda um assunto bastante controverso e necessita de estudos mais conclusivos. Há autores que

afirmam que os compostos do petróleo não sofrem biomagnificação (COLE, 1994).

Efeitos pouco perceptíveis podem causar danos intensos a médio/longo prazo em determinadas populações, como ocorreu com os iguanas marinhos de Galápagos após o acidente com o navio Jessica, em janeiro de 2001, quando 62% da população de iguanas da ilha Santa Fé morreu no primeiro ano após o vazamento (ENS, 2002).

Os efeitos específicos do óleo em espécies de costões rochosos podem ser intensos, mas ainda precisam ser mais bem estudados, uma vez que, como foi visto, tanto as formas de impacto como os mecanismos de resposta são extremamente variáveis (MILANELLI, 2003).

### **31) Danos em manguezais e estuários devido ao vazamento de combustível e óleo no mar**

#### **a. Aspecto ambiental gerador de impacto:**

XIII) Vazamento acidental de combustível e óleo no mar

#### **b. Sensibilidade do fator ambiental:**

De acordo com a escala de sensibilidade adotada pela NOAA (2002) e no Brasil pelo MMA, manguezais e regiões estuarinas são considerados os ambientes que apresentam maior sensibilidade às alterações decorrentes de um derramamento de óleo. Assim, este fator ambiental foi classificado como sendo de **alta sensibilidade**.

#### **c. Como o aspecto interfere no fator ambiental:**

Devido a possíveis vazamentos de combustível ou óleo no mar proveniente de acidentes das embarcações de apoio ou dos FP(W)SOs, as áreas de manguezais e estuários podem ser atingidas e danificadas pelo contato direto do óleo, contaminando esses ambientes.

#### **d. Descrição do Impacto Ambiental:**

O manguezal é um ecossistema costeiro de transição entre os ambientes terrestre e aquático, característico de regiões tropicais e subtropicais, sujeito a regime de marés. É constituído por espécies vegetais lenhosas típicas adaptadas a flutuações de salinidade e a um sedimento predominantemente lodoso, com baixos teores de oxigênio. Ocorre em regiões costeiras principalmente abrigadas e apresenta condições propícias para a alimentação, proteção e reprodução de muitas espécies animais, sendo considerado importante gerador de bens e serviços (CETESB, 2013).

Os ecossistemas de manguezais e estuários são considerados de alta relevância ecológica pelo fato de serem berçários e criadouros para diversas espécies de peixes e crustáceos, além da sua elevada produtividade biológica (MMA, 2002).

O manual da CETESB (2006) elenca alguns dos principais usos sociais e benefícios ambientais dos manguezais, segundo Kathiresan & Bingham (1991) e Schaeffer-Novelli (1999):

- Constituem fontes de nutrientes para a zona costeira;
- Reduto de elevada biodiversidade e biomassa;
- Berçário para várias espécies da zona costeira/marinha;
- Importantes no processo de reposição do estoque pesqueiro;
- Permitem o extrativismo (madeira, mel, ostras, caranguejos, siris, camarões, peixes);
- Servem de viveiros e tanques para camarões e peixes (aquicultura);
- Favorecem a existência de salinas;
- Contribuem para evitar a erosão e manter a estabilização da costa;
- Servem de proteção contra tempestades;
- Tem potencial para formação de terras;
- São usadas para moradia, instalações náuticas, industriais e portuárias;
- Retêm metais pesados e outros materiais tóxicos;
- Favorecem a pesquisa científica, a farmacologia e a cosmetologia;
- Propiciam recreação e educação ambiental;
- Preservam a biodiversidade, o apelo cênico.

De acordo com o relatório do MMA (2002), o complexo dinamismo e as características físicas dos estuários e manguezais os tornam muito frágeis. Assim, quando alterados por distúrbios naturais ou antropogênicos, esses ecossistemas podem sofrer danos irreversíveis, comprometendo as funções que realizam. A cada alteração, os elementos dos ecossistemas tendem a sofrer redução e simplificação, tornando-se menos resistentes à ação de novos tensores (DICKS, 1999).

Os impactos do óleo nos manguezais são diversos, tanto agudos como crônicos. Entre esses impactos, o manual da CETESB (2006) elencou, de acordo com Scholz *et al.* (1992), Michel & Hayes (1992), Lamparelli, *et al.* (1997) e Kathiresan & Bingham (2001),

- Redução nas taxas de respiração e fotossíntese que afeta a produtividade primária;
- Desfolhamento;
- Aborto de propágulos;
- Alteração no tamanho foliar;
- Formação de galhas e malformações foliares;
- Aumento inicial na quantidade de sementes como reação ao estresse;
- Impactos à fauna acompanhante, como resultado do estresse químico e do recobrimento físico. Tocas e galerias de crustáceos e outros invertebrados são vias de contaminação das camadas mais profundas do sedimento e atingem a fauna bentônica, em especial os caranguejos, frequentemente presentes em elevadas densidades populacionais. Se não causa morte direta por intoxicação ou recobrimento físico, o óleo pode desalojar esses animais, tornando-os suscetíveis a predadores e a outros estresses. Burger *et al.* (1991), (*apud* HAYES, 1992) registraram intensa mortalidade em decápodes por estresse térmico (baixas temperaturas), resultante do desalojamento causado pela presença de óleo nas galerias. Uma vez que a quantidade de oxigênio no sedimento mais profundo é muito baixa, o óleo tende a permanecer no ambiente por muitos anos ou décadas;
- Bioacumulação na cadeia alimentar, processo mais intenso nas espécies detritívoras;

- Impactos em peixes, mamíferos e aves, tanto pelo contato direto ou recobrimento, como por ingestão e/ou inalação de vapores tóxicos.

Além do impacto direto ocasionado pelo contato com o óleo, estes ambientes são perturbados com as ações de remediação que, em muitos casos, acabam por trazer mais danos aos ecossistemas do que o próprio derrame em si (CANTAGALO *et al.*, 2007). As ações variam do jateamento de água a baixa pressão ou a vácuo, ao uso de dispersantes.

Entretanto, tais medidas não removem totalmente o óleo e podem ocasionar danos físicos ao ambiente por pisoteamento e revolvimento do substrato, que acarretam maior penetração de óleo no sedimento, além da contaminação de áreas adjacentes pelo óleo jateado que não for recolhido (CANTAGALO *et al.*, 2007). Adicionalmente, o uso de dispersantes pode ter ação intoxicante, ocasionando a morte ou efeitos subletais nos organismos, por alteração de seu metabolismo, afetando sua reprodução e o crescimento (IPIECA, 2000; CANTAGALO *et al.*, 2007).

No entanto, segundo o manual da CETESB (2006) estes procedimentos de limpeza são contraindicados e não devem ser adotados. Preferencialmente as ações de combate devem ser realizadas com as estratégias convencionais de contenção e remoção em água, nos canais, meandros e durante a preamar, com embarcações.

Devido a sua elevada sensibilidade, os manguezais são pouco resilientes podendo levar várias décadas para se regenerarem (MICHEL & HAYES, 1992; KATHIRESAN & BINGHAN, 2001, CETESB, 2006).

Dentre os ambientes costeiros, o manguezal é classificado como o ecossistema mais sensível quanto ao potencial de vulnerabilidade a impactos de derrames de óleo. Tal vulnerabilidade baseia-se na interação da costa com processos físicos relacionados à deposição e permanência do óleo no ambiente, à extensão do dano ambiental e ao tempo de recuperação. Este fato justifica também a inclusão dos manguezais na categoria máxima de sensibilidade no Brasil, (BRASIL, 2004).

A análise detalhada dos manguezais atingidos nas simulações numéricas dos acidentes nos blocos de produção do Projeto Etapa 2, que é apresentada no **subitem II.10.4.2 - Análise de vulnerabilidade e identificação dos**



**componentes de valor ambiental da seção II.10 – Análise e Gerenciamento de Riscos Ambientais** deste EIA, indicou que na área potencialmente atingida, há a possibilidade de toque em 50 manguezais, identificados nos estados do RJ, SP, PR e SC.

Santa Catarina é o Estado com maior número de manguezais suscetíveis ao toque, com 26 áreas, destacando-se os manguezais de São Francisco do Sul, Piçarras, Navegantes, Camboriú, Bombinhas, Porto Belo, Florianópolis, Garopaba, Imbituba e Laguna.

Em São Paulo, são 15 as áreas de manguezal sujeitas ao toque, nos municípios de Caraguatatuba, Bertioga, Guarujá, São Vicente, Itanhaém, Peruíbe, Iguape e Cananéia.

No Rio de Janeiro, são 4 manguezais suscetíveis, localizados nos municípios de Maricá, Rio de Janeiro e Paraty.

Finalmente, no Paraná, os 5 manguezais com probabilidade de toque estão em Guaraqueçaba, Paranaguá, Pontal do Sul e Guaratuba.

Em todos eles as probabilidades de toque, mesmo de pior caso (VPC), tanto no verão como no inverno, são bastante baixas, menor que 10%.

Ao longo de toda a área de estudo estão presentes áreas classificadas como prioritárias para a conservação de estuários e manguezais de muito alta a extremamente grande importância biológica (MMA, 2002), sendo esta importância na região costeira da Bacia de Santos potencializada pela presença de diversas Unidades de Conservação.

Considerando-se os possíveis acidentes com embarcações de apoio que resultarão em acidentes com vazamentos de combustível para o mar, este impacto pode ocorrer em todas as fases do empreendimento (instalação, operação e desativação).

Desta maneira, por ser um impacto derivado de possíveis acidentes, este impacto é classificado com sendo **potencial** e de **natureza negativa**. Sua **forma de incidência é direta**, pois ele é consequência da ação geradora XV) vazamento acidental de combustível ou óleo no mar.

Os possíveis danos nas áreas de manguezais ocorrem de forma **imediate**. Tendo como base as simulações numéricas apresentadas, a **abrangência espacial** deste impacto é **suprarregional**, com **duração longa**, e **permanente** na

fase de operação e **média e temporária**, nas fases de instalação e desativação. Após o acidente, espera-se que o fator ambiental manguezal tende a retornar as suas características originais depois de 35 anos, sendo portanto um impacto **reversível**.

Mesmo tendo uma grande abrangência espacial possível de ser atingida, áreas de manguezal possuem uma baixa probabilidade de serem afetadas durante as fases de instalação e desativação em que os volumes de óleo passíveis de atingirem o mar são menores.

Assim, este impacto é classificado como sendo de **alta magnitude**, visto que, o óleo ao atingir os manguezais, mesmo que intemperizado, pode alterar a estrutura e funções do ecossistema manguezal. Associado à **alta sensibilidade** do fator ambiental, a **importância** deste impacto é **grande**.

Desta maneira, o impacto Danos em áreas de manguezal e estuários devido ao vazamento de combustível e óleo no mar, foi classificado de acordo com o **Quadro II.6.3.1-76**.

**Quadro II.6.3.1-76** – *Classificação do impacto Danos em áreas de manguezal e estuários devido ao vazamento de combustível e óleo no mar.*

Impacto 31	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
Danos em áreas de manguezal e estuários devido ao vazamento de combustível e óleo no mar	Classe	Potencial	Potencial	Potencial
	Natureza	Negativo	Negativo	Negativo
	Forma de incidência	Direta	Direta	Direta
	Tempo de incidência	Imediato	Imediato	Imediato
	Abrangência espacial	Suprarregional	Suprarregional	Suprarregional
	Duração	Imediata	Longa	Imediata
	Permanência	Temporário	Permanente	Temporário
	Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
	Cumulatividade	Cumulativo, Sinérgico	Cumulativo, Sinérgico	Cumulativo, Sinérgico
	Magnitude	Alta	Alta	Alta
	Importância	Grande	Grande	Grande

#### e. Medidas Associadas

O Plano de Emergência para Vazamentos de Óleo (PEVO), prevê medidas para proteção de áreas vulneráveis, em caso de vazamentos acidentais.

**f. Identificação dos parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento.**

Não foram identificados parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento.

**g. Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

Os dispositivos legais diretamente relacionados a esse impacto são as Resoluções CONAMA nº 303/2002, 341/2003, 388/2007; Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006 – Lei da Mata Atlântica; Lei nº 9.966/2000 que dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional; Decreto nº 4.136/02 que dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às infrações às regras de prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional, prevista na Lei mencionada; Decreto nº 5.098/04 que dispõe sobre a criação do Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Emergências Ambientais com Produtos Químicos Perigosos - P2R2, e a Resolução CONAMA nº 398/2008 que dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual - PEI para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional; Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Manguezais.

### 32) Interferência nos costões rochosos devido ao vazamento de combustível e óleo no mar

#### a. Aspecto ambiental gerador de impacto:

XIII) Vazamento acidental de combustível e óleo no mar

#### b. Sensibilidade do fator ambiental:

Devido a grande extensão das áreas de probabilidade de ocorrência de óleo em caso de eventuais acidentes, áreas abrigadas podem ser atingidas. Costões rochosos nestas áreas são classificados como sendo de **alta sensibilidade**.

#### c. Como o aspecto interfere no fator ambiental:

Devido a possíveis vazamentos de combustível ou óleo no mar proveniente de acidentes das embarcações de apoio ou dos FP(W)SOs, áreas de costões rochosos podem ser atingidas.

#### d. Descrição do Impacto Ambiental:

Costões rochosos são afloramentos de rochas cristalinas na linha do mar, sujeitos à ação das ondas, correntes e ventos, podendo apresentar diferentes configurações como falésias, matacões e costões amplos e contínuos.

Integrantes da zona costeira entremarés, os costões rochosos são ambientes de transição, permanentemente sujeitos a alterações do nível do mar. Com isso, nos pontos mais altos dos costões prevalecem condições ambientais (temperatura, dessecação, etc.) consideravelmente diferentes daquelas que ocorrem nos níveis mais próximos da água, nos limites inferiores da zona entremarés.

Os costões rochosos são habitados por uma variada e complexa comunidade animal e vegetal, distribuída ao longo de um intenso gradiente ambiental (UNDERWOOD, 2000). O substrato duro favorece a fixação de larvas e esporos de diversas espécies de invertebrados e de macroalgas, adaptados ao estresse típico desta zona de transição. Organismos sésseis, muitas vezes abundantes

nos costões, fornecem abrigo e proteção para uma grande variedade de animais, servindo também como substrato para a fixação de epibiontes. As macroalgas também abrigam uma rica comunidade animal e de epífitas, denominada *comunidade fital*.

Estes ambientes estão necessariamente sob a influência, tanto de fatores abióticos como diferenças de temperatura, umidade, irradiância, latitude, níveis de maré e gradiente de emersão/dissecação, quanto de fatores bióticos, como competição, predação, parasitismo e mutualismo (COUTINHO, 1995; THOMPSON, 1996). Tal fato obriga as formas de vida que nele habitam a desenvolverem adaptações peculiares que resultam em padrões de zonação verticais e horizontais em termos de ocorrência e distribuição de espécies (COUTINHO, *op. cit.*; THOMPSON, *op. cit.*; COUTINHO, *op. cit.*; SALOMÃO *et al.*, 2007).

A vulnerabilidade de um costão rochoso é dependente de sua topografia, composição biológica e sua posição na linha de costa (IPIECA, 2000). Regiões com costões rochosos expostos apresentam, em geral, uma maior taxa de recuperação por serem mais rapidamente limpas pela ação hidrodinâmica do que regiões de costões abrigados. As zonas entremarés apresentam as maiores taxas de recuperação por estarem sujeitas às ações diretas de marés e ondas (BISHOP, 1983).

O óleo altera física e quimicamente os *habitats* costeiros, além de possuir efeito deletério devido à sua toxicidade. O impacto imediato nos organismos marinhos irá depender da viscosidade, quantidade e toxicidade do óleo, além da sensibilidade inerente ao organismo e do tempo de exposição. Dentre as principais alterações provocadas na estrutura da comunidade de costões rochosos, observa-se a mortandade de algumas espécies de algas, que são a base da rede trófica, seguidas por moluscos e anêmonas que não resistem à intoxicação ou ao recobrimento e asfixia (IPIECA, 2000).

Alguns componentes do petróleo podem ser bioacumulados por organismos bentônicos. Um consenso em relação à bioacumulação é que organismos contaminados (como mexilhões) podem ser consumidos por organismos de níveis tróficos superiores (MONTEIRO, 2003). A recuperação do ambiente de costão rochoso após um acidente é facilitada pelo fato de a maioria das suas espécies

terem fases larvais planctônicas, podendo ser trazidas por correntes e marés, o que ajuda na recolonização do ambiente e acelera a recuperação desses ecossistemas (BAKER *et al.*, 1990).

Conforme Milanelli (2003), muitos métodos de limpeza são potencialmente aplicáveis aos ecossistemas costeiros atingidos por petróleo (uso de absorventes, jateamento, uso de dispersantes, remoção manual) (API, 1985). No entanto, vários desses métodos causam grande impacto na comunidade biológica, geralmente mais severos que a própria ação do poluente (USCG, 1999b; GESAMP, 2001), como no caso do jateamento com água a baixa pressão (LOPES, *et al.*, 1992a; 1992b) e do jateamento com água a alta pressão (MILANELLI, 1994; CETESB, 2002).

Após o vazamento do navio Erika, em dezembro de 1999 na costa da França, foi constatado que o jateamento aplicado na limpeza dos costões causou severos impactos nas comunidades, maiores que os gerados pelo derrame (LE HIR, *et al.*, 2002). Portanto, a forma de limpeza constitui um fator fundamental ao se considerar o grau de impacto de um derrame de petróleo.

Diante desse cenário, vários autores têm proposto classificações para os ambientes costeiros segundo sua sensibilidade a impacto por petróleo (DOE, 1975; OWENS, 1977; GUNDLACH & HAYES, 1978 e RPI, 1984; *apud* API, 1985). Apesar de diferenças nas abordagens, os ambientes abrigados, com menor energia hidrodinâmica, são de modo geral considerados mais sensíveis do que os expostos (maior energia hidrodinâmica).

Em todas as classificações conhecidas, os costões abrigados figuram entre os ambientes costeiros mais sensíveis e potencialmente vulneráveis (por estarem na zona entre marés) a vazamentos de óleo, especialmente devido a maior sensibilidade da biota, maior persistência do óleo no ambiente e a dificuldade de limpeza sem causar danos adicionais à comunidade.

De modo geral, costões de locais abrigados, onde o embate de ondas é reduzido, são classificados como altamente sensíveis. Em situações graves, o óleo pode permanecer nesses ambientes por vários anos (API, 1985; MICHEL & HAYES 2002) e as perturbações podem se fazer sentir por mais de 10 anos (SOUTHWARD, 1978; HAWKINS *et al.*, 2002). Costões expostos, contrariamente, são pouco vulneráveis, uma vez que a ação das ondas constitui um agente efetivo

na remoção natural do óleo. As ondas protegem os organismos do recobrimento físico além de reduzirem o tempo de persistência do contaminante no ambiente (API, 1985).

No acidente Erika, Le Hir *et al.* (2002) observaram que nos costões batidos pelas ondas o impacto foi mínimo. No entanto, apesar da capacidade de autolimpeza eficiente, populações de costões batidos podem também sofrer intensos impactos agudos em contato com óleo leve e tóxico (MICHEL *et al.*, 2002).

Em condições de moderado hidrodinamismo, a riqueza em espécies nos costões tende a ser mais elevada (e conseqüentemente, a teia trófica mais complexa) do que em situações de maior estresse ambiental. Nesses locais, além da fauna sésil existente, adaptada a situações ambientais mais rudes, há a possibilidade de instalação e colonização de organismos vágéis, os quais são mais sensíveis ao estresse ambiental (MENGE *et al.*, 1987; 1989). Em costões mais abrigados, então, o efeito do óleo é potencialmente mais nocivo, uma vez que uma maior variedade de espécies pode ser atingida, algumas moderadamente sensíveis ao produto como cracas e mexilhões, e outras altamente sensíveis como crustáceos braquiuros, equinodermas e algas vermelhas (API, 1985; MILANELLI, 1994; LE HIR, 2002).

A análise detalhada dos costões rochosos atingidos nas simulações numéricas dos acidentes nos blocos de produção do Projeto Etapa 2, que é apresentada **no subitem II.10.4.2 - Análise de vulnerabilidade e identificação dos componentes de valor ambiental da seção II.10 – Análise e Gerenciamento de Riscos Ambientais** deste EIA, indicou que na área potencialmente atingida, existem 207 costões com probabilidade de toque. Estes costões têm elevada representatividade espacial na costa, especialmente nos estados de São Paulo e Santa Catarina. Os costões suscetíveis predominam em São Paulo (78), seguido por Rio de Janeiro (70) e Santa Catarina (54). No Paraná, onde a costa é estreita e apresenta muitas praias, apenas 5 costões são suscetíveis.

Os municípios com maior número de costões afetados são Rio de Janeiro (26), Paraty (21), São Francisco do Sul (17), São Sebastião (16), Guarujá (15), Ubatuba (13), Peruíbe (12) e Florianópolis (10).

Dentro desta área com alguma probabilidade de toque, encontra-se a maioria das áreas prioritárias para a conservação de costões rochosos no Brasil. Destaca-se a importância biológica da laje de Santos e das ilhas da Queimada Grande e Queimada Pequena, além da presença das áreas de Juréia, da Ilha do Cardoso e de Bombinhas classificadas como áreas prioritárias de grande importância biológica para a conservação dos costões (MMA, 2002).

Considerando-se os possíveis acidentes com embarcações de apoio que resultarão em acidentes com vazamentos de combustível para o mar, este impacto pode ocorrer em todas as fases do empreendimento (instalação, operação e desativação).

Desta maneira, por ser um impacto derivado de possíveis acidentes, ele é classificado com sendo **potencial** e de **natureza negativa**. Sua **forma de incidência** é **direta**, pois é consequência da ação geradora XV) vazamento acidental de combustível ou óleo no mar.

As possíveis interferências nos costões rochosos ocorrem de forma **imediate**, nas fases de instalação e desativação e **média** na fase de operação. Tendo como base as simulações numéricas apresentadas, a **abrangência espacial** deste impacto é **suprarregional**, com **tempo de incidência curta**, e permanência **temporária**. Após o acidente o fator ambiental tende a retornar as suas características originais, sendo portanto um impacto **reversível**.

Mesmo tendo uma grande abrangência espacial possível de ser atingida, áreas de costões possuem uma baixa probabilidade de serem afetadas durante as fases de instalação e desativação, em que os volumes de óleo possíveis de atingirem o mar são menores.

Assim, este impacto é classificado como sendo de **alta magnitude**, visto que o óleo mesmo que intemperizado poderá provocar alterações nas populações de organismos que habitam os costões rochosos. Associado à **alta sensibilidade** do fator ambiental, a **importância** deste impacto é **grande**.

Desta maneira, o impacto Interferência em costões rochosos devido ao vazamento de combustíveis e óleo no mar, foi classificado de acordo com o **Quadro II.6.3.1-77**.



**Quadro II.6.3.1-77 – Classificação do impacto Interferência em costões rochosos devido ao vazamento de combustível e óleo no mar.**

Impacto 32	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
Interferência em costões rochosos devido ao vazamento de combustível e óleo no mar	Classe	Potencial	Potencial	Potencial
	Natureza	Negativo	Negativo	Negativo
	Forma de incidência	Direta	Direta	Direta
	Tempo de incidência	Curta	Curta	Curta
	Abrangência espacial	Suprarregional	Suprarregional	Suprarregional
	Duração	Imediata	Média	Imediata
	Permanência	Temporária	Temporária	Temporária
	Reversibilidade	Cumulativo, Sinérgico	Cumulativo, Sinérgico	Cumulativo, Sinérgico
	Cumulatividade	Induzido	Induzido	Induzido
	Magnitude	Alta	Alta	Alta
	Importância	Grande	Grande	Grande

**e. Medidas Associadas**

O Plano de Emergência para Vazamentos de Óleo (PEVO), prevê medidas para proteção de áreas vulneráveis, em caso de vazamentos acidentais.

**f. Identificação dos parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento.**

Por se tratar de um impacto potencial e imprevisível não foram identificados parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento.

**g. Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

Os dispositivos legais que estão diretamente relacionados a este impacto são: Lei nº 9.966/2000 que dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional; Decreto nº 4.136/02 que dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às infrações às regras de

prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional, prevista na Lei mencionada; Decreto nº 5.098/04 que dispõe sobre a criação do Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Emergências Ambientais com Produtos Químicos Perigosos - P2R2, e a Resolução CONAMA nº 398/2008 que dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual - PEI para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional.

### **33) Interferência nas praias arenosas devido ao vazamento de combustível e óleo no mar**

#### **a. Aspecto ambiental gerador de impacto:**

XIII) Vazamento acidental de combustível e óleo no mar

#### **b. Sensibilidade do fator ambiental afetado:**

Devido a presença de praias lamosas e de areia fina na área potencialmente atingida por acidentes com óleo, este fator ambiental foi classificado como sendo de **alta sensibilidade**.

#### **c. Como o aspecto interfere no fator ambiental:**

Devido a possíveis vazamentos de combustível ou óleo no mar proveniente de acidentes das embarcações de apoio ou dos FP(W)SOs, áreas de praias arenosas podem ser atingidas.

#### **d. Descrição do Impacto Ambiental:**

As praias constituem sistemas dinâmicos, onde elementos básicos como ventos, água e areia interagem, resultando em processos hidrodinâmicos e deposicionais complexos (BROWN & McLACHLAN, 1990). Essa dinâmica é regida pela movimentação de sedimentos em ciclos associados à circulação costeira e ao regime de ondas e marés. Conseqüentemente, ocorrem praias com

tendências erosivas (retirada de areia) denominadas *erosionais*, e praias *deposicionais* que tendem a acumular sedimentos (MICHEL & HAYES, 1992).

Os ecossistemas costeiros de praias arenosas apresentam elevada importância socioeconômica e ambiental, no que diz respeito à manutenção da cadeia trófica local e regional. Entre suas espécies habitantes, os crustáceos decápodes e moluscos, utilizados na alimentação humana, e os poliquetas, juntamente com espécies de isópodes e anfípodes, constituem rica fonte de alimentos para peixes, crustáceos e aves (GANDRA, 2005).

De acordo com CETESB (2006) e Amaral (1999), as praias são ambientes de elevada biodiversidade faunística pertencente a diversos grupos como Cnidaria, Turbellaria, Nemertinea, Nematoda, Mollusca (Gastropoda, Bivalvia), Echiura, Brachiopoda, Pycnogonida, Hemichordata, Echinodermata, Sipuncula, Crustacea (Amphipoda, Isopoda, Brachiura, Anomura), Polychaeta, Porifera, Ascidiacea, entre outros. A essa biodiversidade de invertebrados soma-se a ocorrência de diversas espécies de peixes que habitam o infralitoral raso das praias e o médio litoral (durante a preamar), onde buscam alimento. As tartarugas utilizam as praias para reproduzir e desovar. Mamíferos marinhos, especialmente golfinhos, se aproximam das praias para se alimentar. Aves marinhas costeiras frequentam as praias em atividades de pouso e alimentação.

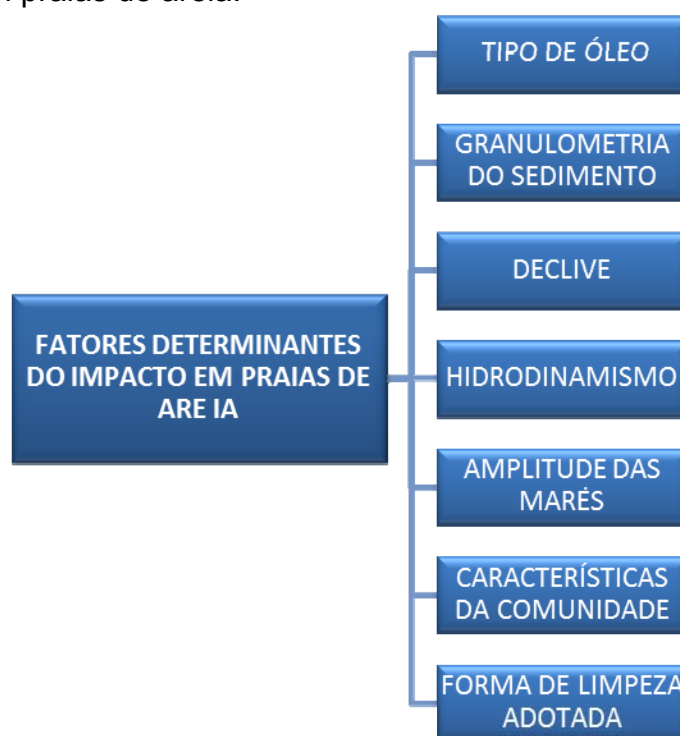
Um dos aspectos ecológicos mais importantes das praias diz respeito ao seu ciclo sazonal e dinâmico de entrada e saída de areia, onde nos meses de maior agitação marítima os sedimentos são naturalmente deslocados da face praial para o infralitoral raso, retornando à praia nos meses com menor hidrodinamismo (normalmente verão). Em consequência, as praias podem apresentar perfis típicos de verão e inverno. O conhecimento desses aspectos é fundamental para a adequada gestão desses ambientes quando atingidos por vazamentos de óleo. No verão há a tendência do recobrimento do óleo com areia e no inverno há a tendência natural de remoção do óleo juntamente com a areia.

Como observado, o ambiente praial é caracterizado por uma grande variedade de cenários o que faz deste ecossistema um dos mais importantes da zona costeira. São ambientes que agregam elevada biodiversidade, interagindo efetivamente com os outros ecossistemas costeiros.

As características físicas do sedimento, associadas à disponibilidade de alimento, resultam em uma menor diversidade e abundância específica nas praias de areia grossa, enquanto que praias de areias finas e lamosas são biologicamente mais ricas e com maior biomassa (McLACHLAN, 1983 *apud* AMARAL *et al.*, 1999).

Eventuais vazamentos de óleo são potencialmente a fonte de poluição mais destrutiva e impactante neste ambiente, afetando-o física e biologicamente em todos os níveis tróficos (BODIN, 1988; SUDERMAN & THISTLE, 2003 *apud* DEFEO *et al.*, 2009). Os impactos podem variar de agudo e temporário a crônico e de longo prazo, persistindo de meses a anos (IRVINE *et al.*, 2006). Nesta questão a morfodinâmica da praia, assim como o seu grau de exposição, são fundamentais. A penetração do óleo no sedimento é influenciada pela granulometria e capacidade de drenagem do mesmo e também pela viscosidade do óleo (IPIECA, 2000).

A **Figura II.6.3.1-11** identifica estes fatores determinantes que influenciam os impactos do óleo em praias de areia.



**Figura II.6.3.1-11** – Fatores que influenciam os impactos no caso de vazamento de óleo nas praias arenosas.

Ao penetrar no sedimento o óleo causa alterações nas características físicas do mesmo, além de interferir com as comunidades de organismos presentes, como poliquetas, moluscos e crustáceos. Estes podem ser afetados direta ou indiretamente, sendo que espécies maiores de crustáceos e moluscos geralmente apresentam recuperação mais lenta, sendo detectados hidrocarbonetos em seus tecidos até cinco anos após o derramamento (IPIECA, 2000).

Este impacto possui interação com a comunidade de aves costeiras e marinhas, visto que muitas se alimentam de animais da zona entremarés, acarretando uma contaminação por ingestão, além do contato direto com o óleo (IPIECA, 2000).

Conclui-se, portanto, que o impacto de vazamentos de óleo em praias está associado à conjunção entre impacto físico de recobrimento e a intoxicação (impacto químico). Entre os efeitos mecânicos na comunidade biológica existe a interferência física na locomoção e nos processos de alimentação e absorção de água, de excreção e reprodução.

Os impactos do recobrimento físico são principalmente (API, 1985):

- Mortalidade direta por recobrimento e asfixia
- Redução da taxa fotossintética
- Interferência na locomoção
- Entupimento de tubos e galerias
- Perturbação na alimentação
- Perturbações reprodutivas
- Aumento da temperatura do sedimento
- Estresse térmico (temperatura do corpo)
- Redução da circulação de água intersticial

Os efeitos tóxicos do óleo são principalmente (API, 1985):

- Mortalidade direta por intoxicação
- Alterações fisiológicas e metabólicas (crescimento, reprodução, respiração)
- Narcotização (alcanos, parafinas)
- Alterações comportamentais
- Vulnerabilidade a predadores
- Desalojamento da fauna

Estes impactos resultam em alterações na estrutura e função da comunidade e na teia alimentar do ecossistema (CETESB, 2006), entre elas:

- Eliminação seletiva de espécies ou grupos funcionais;
- Disrupção (ruptura) do processamento de detritos (impacto na teia dos detritívoros);
- Eliminação seletiva de espécies-chaves e espécies fundadoras essenciais para a estruturação da comunidade.

Juntamente com os costões rochosos, as praias são ambientes quantitativamente abundantes na região afetada pela deriva da mancha de óleo do acidente de pior caso. Estes ambientes, além de poderem apresentar elevada sensibilidade (praias lamosas e de areia fina), têm elevada relevância na socioeconomia.

A análise detalhada das praias atingidas nas simulações numéricas dos acidentes nos blocos de produção do Projeto Etapa 2, que é apresentada no **subitem II.10.4.2 - Análise de vulnerabilidade e identificação dos componentes de valor ambiental da seção II.10 – Análise e Gerenciamento de Riscos Ambientais** deste EIA, indicou que a costa afetada tem seu limite Norte no município de Arraial do Cabo/RJ e vai até o município de Santa Vitória do Palmar/RS, totalizando 69 municípios nos 5 Estados do Sudeste e Sul, com 424 praias com chance de toque, em 1.800 km de costa, sendo as praias com as maiores probabilidades concentradas entre o litoral Sul de São Paulo e Santa Catarina.

Na área atingida há a presença de diversas áreas prioritárias para a conservação de praias arenosas como as praias de São Vicente a Santos que recebem a classificação de muito grande importância biológica, e as praias de Cananéia a Peruíbe.

Desta maneira, por ser um impacto derivado de possíveis acidentes, ele é classificado com sendo **potencial** e de **natureza negativa**. Sua **forma de incidência é direta**, pois é consequência da ação geradora XV) vazamento acidental de combustível ou óleo no mar.

As possíveis interferências nas praias arenosas ocorrem de forma **imediate**, nas fases de instalação e desativação e **média** na fase de operação. Tendo como base as simulações numéricas apresentadas, a **abrangência espacial** deste

impacto é **suprarregional**, com **duração curta**, e permanência **temporária**. Após o acidente o fator ambiental tende a retornar as suas características originais, sendo portanto um impacto **reversível**.

Mesmo tendo uma grande abrangência espacial possível de ser atingida, áreas de praias possuem uma baixa probabilidade de serem afetadas durante as fases de instalação e desativação, em que os volumes de óleo passíveis de atingirem o mar são menores. Assim, este impacto é classificado como sendo de **alta magnitude**, uma vez que pode alterar a estrutura ou função dos ecossistemas. Associado à **alta sensibilidade** do fator ambiental, a **importância** deste impacto é **grande**.

Considerando-se os possíveis acidentes com embarcações de apoio que eclodirão em acidentes com vazamentos de combustível para o mar, este impacto pode ocorrer em todas as fases do empreendimento (instalação, operação e desativação).

Desta maneira, o impacto Interferência em praias arenosas devido ao vazamento de combustíveis e óleo no mar foi classificado de acordo com o **Quadro II.6.3.1-78**.

**Quadro II.6.3.1-78** – Classificação do impacto Interferência em praias arenosas devido ao vazamento de combustível e óleo no mar.

Impacto 33	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
Interferência em praias arenosas devido ao vazamento de combustível e óleo no mar	Classe	Potencial	Potencial	Potencial
	Natureza	Negativo	Negativo	Negativo
	Forma de incidência	Direta	Direta	Direta
	Tempo de incidência	Curta	Curta	Curta
	Abrangência espacial	Suprarregional	Suprarregional	Suprarregional
	Duração	Imediata	Média	Imediata
	Permanência	Temporária	Temporária	Temporária
	Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
	Cumulatividade	Cumulativo, Sinérgico	Cumulativo, Sinérgico	Cumulativo, Sinérgico
	Magnitude	Alta	Alta	Alta
	Importância	Grande	Grande	Grande

#### **e. Medidas Associadas**

O Plano de Emergência para Vazamentos de Óleo (PEVO), prevê medidas para proteção de áreas vulneráveis, em caso de vazamentos acidentais.

#### **f. Identificação dos parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento.**

Por se tratar de um impacto potencial e imprevisível não foram identificados parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento.

#### **g. Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

Os dispositivos legais que estão diretamente relacionados a este impacto são: Lei nº 9.966/2000 que dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional; Decreto nº 4.136/02 que dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às infrações às regras de prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional, prevista na Lei mencionada; Decreto nº 5.098/04 que dispõe sobre a criação do Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Emergências Ambientais com Produtos Químicos Perigosos - P2R2, e a Resolução CONAMA nº 398/2008 que dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual - PEI para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional.



### 34) Alteração nas comunidades planctônicas devido ao vazamento de combustível e óleo no mar

#### a. Aspecto ambiental gerador de impacto:

XIII) Vazamento acidental de combustível e óleo no mar

#### b. Sensibilidade do fator ambiental afetado:

A sensibilidade dos organismos fitoplanctônicos ao óleo varia entre os grupos (LEE *et al.*, 1987 *apud* SCHOLZ & MICHEL, 1992). Foi observado que os organismos do nanoplâncton (2-20  $\mu\text{m}$ ) são mais sensíveis que as diatomáceas cêntricas do microfitoplâncton (>20  $\mu\text{m}$ ). Como o tempo de geração destas algas é muito curto (9-12 h), os impactos nestas populações provavelmente são efêmeros (NRC, 1985). Assim, a sensibilidade deste fator ambiental foi classificada como **baixa**.

#### c. Como o aspecto interfere no fator ambiental:

Devido a possíveis vazamentos de combustível ou óleo no mar a comunidade planctônica pode ser alterada.

#### d. Descrição do Impacto Ambiental:

O impacto da presença de compostos oleosos sobre o plâncton é causado, principalmente, pela formação de uma película de hidrocarbonetos na superfície da água, que reduz as trocas gasosas com a atmosfera e, conseqüentemente, a fotossíntese e a produtividade primária. O processo fotossintético é reduzido em cerca de 50% pela ação dos derivados de hidrocarbonetos (McNAUGHTON *et al.*, 1984 *apud* RIBEIRO, 2007). Desta maneira, a produção secundária do plâncton, correspondente aos organismos zooplanctônicos, também é afetada (ISLAM & TANAKA, 2004).

A ocorrência de um eventual derrame acidental irá ocasionar modificações físico-químicas na água do mar. Mudanças de condições ambientais podem ocasionar o desaparecimento de muitos espécimes, ficando espaços livres que

serão ocupados por espécies melhor adaptadas às novas condições, ou espécies que se encontravam em estado latente, e que proliferam devido à falta de concorrência (NICHOLS & WILLIAMS, 2009).

No caso de derrame de óleo, as bactérias capazes de degradá-lo, multiplicam-se ocasionando um empobrecimento local de oxigênio na água do mar, o que causa a morte do plâncton. Porém, a flora microbiana pode sofrer depleção ocasionada pelos efeitos tóxicos dos produtos de fotólise das moléculas de hidrocarbonetos em períodos de intensa incidência solar (IKAVALKO, 2004), diminuindo assim a ocorrência da biodegradação. Vale ressaltar que os efeitos variam em função das características ambientais da área, quantidade e tipo de óleo derramado, sua biodisponibilidade, a capacidade dos organismos acumularem e metabolizarem diversos tipos de hidrocarbonetos e sua influência nos processos metabólicos (VARELA *et al.*, 2006).

É comum a ocorrência de um incremento em densidade das espécies de bacterioplâncton que degradam hidrocarbonetos (carbonoclásticas). Tal fato foi observado após o acidente com o navio Tsesis, ocorrido em 1977 no Mar Báltico, com derrame de 1.000 t de óleo combustível médio (JOHANSSON *et al.*, 1980). O aumento na densidade das espécies carbonoclásticas evidencia a ocorrência de um incremento na biodegradação de hidrocarbonetos na coluna d'água.

No caso do acidente supracitado, foi observado um incremento na densidade fitoplanctônica, provavelmente em resposta à redução da predação pelo zooplâncton, que normalmente apresenta uma alta mortalidade pós-derrame (JOHANSSON *et al.*, 1980).

O zooplâncton apresenta sensibilidade ao óleo, seja pelo seu efeito tóxico ou mecânico. Efeitos de curta escala incluem decréscimo na biomassa (geralmente temporário), bem como redução das taxas de reprodução e alimentação. O zooplâncton também pode ser contaminado através da ingestão de alimento contaminado (bacterio, fito e protozooplâncton). Como o zooplâncton é predado pela maioria dos níveis tróficos superiores, estes representam um importante elo de transferência de compostos poliaromáticos dissolvidos na água para níveis tróficos superiores (HOLDWAY, 2002).

Em geral, a sensibilidade do zooplâncton varia de acordo com a espécie e o estágio de desenvolvimento, e normalmente organismos jovens são mais

sensíveis que os adultos. Diversos estudos têm mostrado que ovos e larvas de peixes são extremamente susceptíveis a danos por hidrocarbonetos do petróleo (BROWN *et al.*, 1996 *apud* PEARSON *et al.*, 1997). Entretanto, devido à grande produção de jovens, grandes perdas do ictioplâncton não necessariamente refletem em um declínio do estoque da população adulta.

Após os acidentes com os navios *Torrey Canyon* em 1967 (SMITH, 1968) e *Argo Merchant* em 1976, foi observada uma diminuição no número de indivíduos das comunidades zooplanctônicas locais, sendo associada à presença de óleo na água. Portanto, os efeitos de um derramamento de óleo no zoo e ictioplâncton podem atingir níveis tróficos superiores, podendo afetar as comunidades bentônicas e nectônicas, e interagir com o impacto sobre as atividades pesqueiras.

Considerando-se os possíveis acidentes com embarcações de apoio que eclodirão em acidentes com vazamentos de combustível para o mar, este impacto pode ocorrer em todas as fases do empreendimento (instalação, operação e desativação).

Desta maneira, por ser um impacto derivado de possíveis acidentes, ele é classificado com sendo **potencial** e de **natureza negativa**. Sua **forma de incidência** é **direta**, pois é consequência do impacto 16) alteração da qualidade da água devido a vazamento de combustível e óleo no mar.

Caso este impacto ocorra ele será de forma **imediate** nas fases de instalação e desativação e **média** na fase de operação. Tendo como base as simulações numéricas apresentadas, a **abrangência espacial** deste impacto é **suprarregional**, com **duração imediata**, e permanência **temporária**. Após o acidente o fator ambiental tende a retornar as suas características originais, sendo portanto um impacto **reversível**.

Nas fases de instalação e desativação os volumes de óleo passíveis de atingirem o mar são menores. Assim, este impacto é classificado como sendo de **média magnitude**. Associado à **baixa sensibilidade** do fator ambiental, a **importância** deste impacto é **média**.

Desta maneira o impacto Alteração das comunidades planctônicas devido ao vazamento de combustíveis e óleo no mar, foi classificado de acordo com o **Quadro II.6.3.1-79**.

**Quadro II.6.3.1-79** – *Classificação do impacto Alteração das comunidades planctônicas devido ao vazamento de combustível e óleo no mar.*

Impacto 34	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
<b>Alteração das comunidades planctônicas devido ao vazamento de combustível e óleo no mar</b>	Classe	Potencial	Potencial	Potencial
	Natureza	Negativo	Negativo	Negativo
	Forma de incidência	Direta	Direta	Direta
	Tempo de incidência	Imediata	Imediata	Imediata
	Abrangência espacial	Suprarregional	Suprarregional	Suprarregional
	Duração	Imediata	Média	Imediata
	Permanência	Temporária	Temporária	Temporária
	Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
	Cumulatividade	Induzido	Induzido	Induzido
	Magnitude	Média	Média	Média
	Importância	Média	Média	Média

**e. Medidas Associadas**

Não foram identificadas medidas associadas para este impacto.

**f. Identificação dos parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento.**

Não foram identificados parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento.

**g. Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

Os dispositivos legais que estão diretamente relacionados a este impacto são: Lei nº 9.966/2000 que dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional; Decreto nº 4.136/02 que dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às infrações às regras de prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e

outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional, prevista na Lei mencionada; Decreto nº 5.098/04 que dispõe sobre a criação do Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Emergências Ambientais com Produtos Químicos Perigosos - P2R2, e a Resolução CONAMA nº 398/2008 que dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual - PEI para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional.

### **35) Alteração nas comunidades nectônicas devido ao vazamento de combustível e óleo no mar**

#### **a. Aspecto ambiental gerador de impacto:**

XIII) Vazamento acidental de combustível e óleo no mar

#### **b. Sensibilidade do fator ambiental afetado:**

O nécton, como mencionado anteriormente, possui **alta** sensibilidade.

#### **c. Como o aspecto interfere no fator ambiental:**

Devido a possíveis vazamentos de combustível ou óleo no mar a comunidade nectônica pode ser alterada.

#### **d. Descrição do Impacto Ambiental:**

Em ambiente oceânico, a dinâmica local, aliada ao fato da maior fração do óleo permanecer na superfície, faz com que não haja grande mortalidade de peixes (tanto adultos como juvenis). Entretanto, em ambientes costeiros, a persistência do óleo no sedimento pode gerar a contaminação dos peixes devido à ingestão de organismos contaminados do bentos e do plâncton (IPIECA, 2000).

Em relação aos impactos diretos sobre os mamíferos, o óleo adere pouco à pele lisa destes organismos, porém, podem ocorrer irritações no tegumento e nos olhos, interferências na capacidade natatória, entre outras disfunções, podendo chegar até a imunodepressão do organismo. O principal fator de impacto causado

por óleo é a intoxicação provocada pela ingestão de componentes de sua dieta (pequenos crustáceos e peixes) que estejam contaminados (LEIGHTON, 2000).

No que se refere aos quelônios marinhos, Hall *et al.* (1983), através de pesquisas sobre o vazamento do poço *Ixtoc I* no Golfo do México (1979), observaram que a exposição destes animais ao óleo pode ocasionar perda de peso, talvez por descontrolar a atividade de alimentação. Assim, em condições de fraqueza, estes animais poderiam sucumbir a outros fatores externos (infecções secundárias, predação, entre outros) ou a alguns efeitos dos elementos tóxicos do próprio óleo.

Considerando-se os possíveis acidentes com embarcações de apoio que resultarão em acidentes com vazamentos de combustível para o mar, este impacto pode ocorrer em todas as fases do empreendimento (instalação, operação e desativação).

Desta maneira, por ser um impacto derivado de possíveis acidentes, ele é classificado com **potencial** e de **natureza negativa**. Sua **forma de incidência** é **direta** (contato direto dos animais com a mancha de óleo) e **indireta**, visto que podem o nécton pode ser alterado devido ao impacto no plâncton.

Caso este impacto ocorra ele será de forma **imediate** nas fases de instalação e desativação e **média** na fase de operação. Tendo como base as simulações numéricas apresentadas, a **abrangência espacial** deste impacto é **supraregional**, com **duração média**, e permanência **temporária**. Após o acidente o fator ambiental tende a retornar as suas características originais, sendo portanto um impacto **reversível**.

Nas fases de instalação e desativação os volumes de óleo passíveis de atingirem o mar são menores. Assim este impacto é classificado como sendo de **alta magnitude**, visto que poderá alterar comunidades. Associado à **alta sensibilidade** do fator ambiental, a **importância** deste impacto é **grande**.

Desta maneira o impacto Alteração das comunidades nectônicas devido ao vazamento de combustíveis e óleo no mar, foi classificado de acordo com o **Quadro II.6.3.1-80**.

**Quadro II.6.3.1-80 – Classificação do impacto Alteração das comunidades nectônicas devido ao vazamento de combustível e óleo no mar.**

Impacto 35	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
<b>Alteração das comunidades nectônicas devido ao vazamento de combustível e óleo no mar</b>	Classe	Potencial	Potencial	Potencial
	Natureza	Negativo	Negativo	Negativo
	Forma de incidência	Direta e indireta	Direta e indireta	Direta e indireta
	Tempo de incidência	Imediata	Imediata	Imediata
	Abrangência espacial	Suprarregional	Suprarregional	Suprarregional
	Duração	Imediata	Média	Imediata
	Permanência	Temporária	Temporária	Temporária
	Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
	Cumulatividade	Cumulativo	Cumulativo	Cumulativo
	Magnitude	Alta	Alta	Alta
	Importância	Grande	Grande	Grande

**e. Medidas Associadas**

Não foram identificadas medidas associadas para este impacto.

**f. Identificação de parâmetros e/ou indicadores:**

Não foram identificados parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento.

**g. Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

Os dispositivos legais que estão diretamente relacionados a este impacto são: Lei nº 9.966/2000 que dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional; Decreto nº 4.136/02 que dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às infrações às regras de prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional, prevista na Lei mencionada; Decreto nº 5.098/04 que dispõe sobre a criação do Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Emergências

Ambientais com Produtos Químicos Perigosos - P2R2, e a Resolução CONAMA nº 398/2008 que dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual - PEI para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional.

- Plano de Ação Nacional para a conservação das Tartarugas marinhas
- Plano de Ação Nacional para Conservação da Toninha
- Plano de Ação Nacional para Conservação dos Pequenos Cetáceos
- Plano de Ação Nacional para Conservação dos mamíferos aquáticos: grandes cetáceos e pinípedes.

### **36) Alteração das comunidades de aves marinhas e costeiras devido ao vazamento de combustível e óleo no mar**

#### **a. Aspecto ambiental gerador de impacto:**

XIII) Vazamento acidental de combustível e óleo no mar

#### **b. Sensibilidade do fator ambiental afetado:**

O fator ambiental aves para essa ação geradora foi classificado como sendo de **alta** sensibilidade devido aos aspectos comportamentais que as colocam em grande risco e tendo em vista sua grande vulnerabilidade aos efeitos do óleo.

#### **c. Como o aspecto interfere no fator ambiental:**

Devido a possíveis vazamentos de combustível ou óleo no mar as comunidades de aves marinhas e costeiras podem ser alteradas.

#### **d. Descrição do Impacto Ambiental:**

Dentre os diferentes grupos da avifauna, as aves marinhas e costeiras correspondem a 8,8% do total de aves registradas para o Brasil, o que equivale a aproximadamente 148 espécies (VOOREN & BRUSQUE, 1999). Muitas espécies procuram terra firme apenas na época de reprodução e utilizam o meio marinho para fins de alimentação e descanso. As aves marinhas, assim como os demais



organismos que vivem nas camadas superficiais do mar, são especialmente vulneráveis a vazamentos de óleo (LEIGHTON, 2000) em função da película que se forma na superfície. Este óleo flutuante pode recobrir a derme destes organismos, contaminando-os (NRC, 2002).

Os principais efeitos do óleo sobre as aves ocorrem através do contato físico direto, que acarreta na perda da impermeabilidade das penas (dificultando ou impedindo seu voo), além da ingestão de óleo ou de alimento contaminado. A ingestão de compostos do petróleo ocorre principalmente durante a tentativa de se limpar, sendo os efeitos do contato externo com o óleo associados aos da ingestão (SCHOLZ & MICHEL, 1992).

De todos os impactos relacionados aos vazamentos de óleo no mar, os efeitos sobre a avifauna são os que mais afetam a opinião pública. Estimativas do número de aves marinhas e costeiras mortas relacionadas a manchas de óleo no mar são altamente especulativas. Adicionalmente, devido à variação natural das populações de aves marinhas, há dificuldade em se determinar o real impacto e abrangência de um único evento de vazamento de óleo sobre esse grupo de organismos. Todavia, existem poucas evidências de que o impacto de vazamentos isolados sobre a avifauna seja de longo prazo (KINGSTON, 2002).

A área abrangida pela mancha de óleo modelada apresenta diversos locais de nidificação, destacando-se o papel das ilhas costeiras das regiões Sul e Sudeste, tais como a Laje de Santos, na nidificação do trinta-réis (*Sterna spp.*), da pardela-de-asa-larga (*Puffinus lherminieri*), do tesourão (*Fregata magnificens*), do atobá (*Sula leucogaster*) e do gaivotão (*Larus dominicanus*). Estas áreas são classificadas como prioritárias e de muito grande importância biológica para a conservação de aves costeiras (VOOREN & BRUSQUE, 1999; MMA, 2002).

Considerando-se os possíveis acidentes com embarcações de apoio que eclodirão em acidentes com vazamentos de combustível para o mar, este impacto pode ocorrer em todas as fases do empreendimento (instalação, operação e desativação).

Desta maneira, por ser um impacto derivado de possíveis acidentes, este impacto é classificado com **potencial** e de **natureza negativa**. Sua **forma de incidência** é **direta** (contato direto dos animais com a mancha de óleo).

Caso este impacto ocorra ele será de forma **imediate**, nas fases de instalação e desativação e **média** na fase de operação. Tendo como base as simulações numéricas apresentadas, a **abrangência espacial** deste impacto é **suprarregional**, com **duração média**, e permanência **temporária**. Após o acidente o fator ambiental tende a retornar as suas características originais, sendo portanto um impacto **reversível**.

Nas fases de instalação e desativação em que os volumes de óleo passíveis de atingirem o mar são menores, a mancha fica restrita à áreas oceânicas, longe da costa, onde a densidade populacional de aves marinhas é reduzida. Assim, este impacto é classificado como sendo de **alta magnitude** visto que pode comprometer comunidades. Associado à **alta sensibilidade** do fator ambiental, a **importância** deste impacto é **grande**.

Desta maneira o impacto Alteração das comunidades de aves marinhas e costeiras devido ao vazamento de combustíveis e óleo no mar, foi classificado de acordo com o **Quadro II.6.3.1-81**.

**Quadro II.6.3.1-81** – *Classificação do impacto Alteração das comunidades de aves marinhas e costeiras devido ao vazamento de combustível e óleo no mar.*

Impacto 36	Atributos	Fases da Atividade		
		Instalação	Operação	Desativação
<b>Alteração das comunidades de aves marinhas e costeiras devido ao vazamento de combustível e óleo no mar</b>	Classe	Potencial	Potencial	Potencial
	Natureza	Negativo	Negativo	Negativo
	Forma de incidência	Direta	Direta	Direta
	Tempo de incidência	Imediata	Imediata	Imediata
	Abrangência espacial	Suprarregional	Suprarregional	Suprarregional
	Duração	Imediata	Média	Imediata
	Permanência	Temporária	Temporária	Temporária
	Reversibilidade	Reversível	Reversível	Reversível
	Cumulatividade	Cumulativo	Cumulativo	Cumulativo
	Magnitude	Alta	Alta	Alta
	Importância	<b>Grande</b>	<b>Grande</b>	<b>Grande</b>

#### e. Medidas Associadas:

Não foram identificadas medidas associadas para este impacto.

**f. Identificação de parâmetros e/ou indicadores:**

Não foram identificados parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o seu monitoramento.

**g. Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

Os dispositivos legais que estão diretamente relacionados a este impacto são: Lei nº 9.966/2000 que dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional; Decreto nº 4.136/02 que dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às infrações às regras de prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional, prevista na Lei mencionada; Decreto nº 5.098/04 que dispõe sobre a criação do Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Emergências Ambientais com Produtos Químicos Perigosos - P2R2, e a Resolução CONAMA nº 398/2008 que dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual - PEI para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional; Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Albatrozes e Petréis.

**C) RESUMO DOS IMPACTOS OPERACIONAIS E POTENCIAIS DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO**

Este subitem apresenta uma síntese dos impactos por fator ambiental, indicando seu estado de qualidade atual, as possíveis interações entre os diferentes impactos (incidindo sobre o mesmo fator ambiental) e as tendências com relação à qualidade do fator, em decorrência da efetivação do empreendimento e comparando-as com as tendências em um cenário de não efetivação do empreendimento. Essas correlações serão melhor detalhadas e apresentadas no **item II.9 – Prognóstico Ambiental**.

---

## **Impactos operacionais**

Para os meios físico e biótico, foram identificados 26 impactos ambientais operacionais, provenientes de 11 diferentes ações geradoras.

O **Quadro II.6.3.1-82** sintetiza os impactos operacionais e as respectivas correlações com as ações geradoras, meio impactado, empreendimento e fase correspondente.

Do **Quadro II.6.3.1-83** até o **Quadro II.6.3.1-85** apresentam as matrizes de interação para cada fase do empreendimento – instalação, operação e desativação - respectivamente, sendo que os fatores ambientais estão representados no eixo horizontal. No eixo das abcissas, apresentam-se as ações geradoras, e nas interações, os números dos respectivos impactos operacionais, de acordo com a numeração apresentada no **Quadro II.6.3.1-82**.

**Quadro II.6.3.1-82** - Correlação entre as ações geradoras, os impactos ambientais operacionais, os meios afetados, o tipo de empreendimento (SPA/TLDs, DPs e gasodutos) e em qual fase os impactos ocorrem, onde: I – instalação; O – operação; D – desativação; N. A. – não apresenta.

Impacto	Fator ambiental	Sensibilidade do fator ambiental	Ações Geradoras	Meio	SPA/TLDs	DPs	Gasodutos
1. Alteração da morfologia de fundo pela presença de equipamentos submarinos	Sedimento	Baixa	X) Presença do FPSO e equipamentos submarinos	Físico	N.A.	I/O/D	N.A.
2. Alteração da qualidade da água por ressuspensão de sedimento	Água	Baixa	I) Ancoragem dos FP(W)SOs.	Físico	I/D	I/D	N.A.

Impacto	Fator ambiental	Sensibilidade do fator ambiental	Ações Geradoras	Meio	SPA/TLDs	DPs	Gasodutos
3. Alteração da qualidade da água por ressuspensão de sedimento devido instalação e desativação das estruturas submarinas	Água	Baixa	II) Instalação e desativação das estruturas submarinas/ assentamento de gasodutos.	Físico	I/D	I/D	I
4. Alteração da qualidade da água por descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares	Água	Baixa	VIII) Descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares	Físico	I/O/D	I/O/D	I
5. Alteração da qualidade da água por descarte do efluente de teste de estanqueidade	Água	Baixa	V) Descarte de efluente do teste de estanqueidade.	Físico	N.A	N.A	I
6. Alteração da qualidade da água por descarte de água produzida	Água	Baixa	VIII) Descarte de água produzida;	Físico	O	N.A	N.A



Coordenador da Equipe



Técnico Responsável

Revisão 00  
06/2014

Impacto	Fator ambiental	Sensibilidade do fator ambiental	Ações Geradoras	Meio	SPA/TLDs	DPs	Gasodutos
7. Alteração da qualidade da água por descarte de efluentes da unidade de remoção de sulfatos	Água	Baixa	IX) Descarte de efluente de unidade de remoção de sulfato.	Físico	N.A	O	N.A
8. Alteração da Qualidade do Ar	Ar	Baixa	X) Emissões atmosféricas	Físico	I/O/D	I/O/D	N.A.
9. Contribuição para o Efeito Estufa	Ar	Alta	X) Emissões atmosféricas	Físico	I/O/D	I/O/D	N.A.
10. Alteração da comunidade bentônica pela ressuspensão do sedimento	Bentos	Baixa	I - Ancoragem dos FP(W)Sos	Biótico	I/D	I/D	I

Impacto	Fator ambiental	Sensibilidade do fator ambiental	Ações Geradoras	Meio	SPA/TLDs	DPs	Gasodutos
			II) Instalação e desativação das estruturas submarinas/ assentamento de gasodutos.				
11. Perda de Habitat Bentônico devido a ancoragem do FP(W)Sos	Bentos	Baixa	I) Ancoragem dos FP(W)SOs.	Biótico	I/D	I/D	N.A.
12. Perda de habitat bentônico devido a instalação e desativação das estruturas submarinas	Bentos	Baixa	II) Instalação e desativação das estruturas submarinas/ assentamento de gasodutos.	Biótico	I/D	I/D	I
13. Perturbação da comunidade nectônica pela geração de ruídos	Nécton	Alta	III) Geração de ruídos	Biótico	I/O/D	I/O/D	I
14. Alteração na comunidade planctônica devido ao lançamento de teste de estanqueidade	Plâncton	Baixa	V) Descarte do efluente de teste estanqueidade	Biótico	N.A.	N.A.	I



Coordenador da Equipe



Técnico Responsável

Revisão 00  
06/2014



Impacto	Fator ambiental	Sensibilidade do fator ambiental	Ações Geradoras	Meio	SPA/TLDs	DPs	Gasodutos
15. Alteração do nécton devido ao lançamento de teste de estanqueidade	Nécton	Alta	V) Descarte do efluente de teste estanqueidade.	Biótico	N.A.	N.A.	I
16. Alteração da comunidade plânctonica devido ao lançamento de água produzida	Plâncton	Baixa	VIII) Descarte de água produzida.	Biótico	N.A.	O	N.A.
17. Alteração no nécton pelo lançamento de água produzida	Nécton	Alta	VIII) Descarte de água produzida.	Biótico	O	N.A.	N.A.
18. Alteração da comunidade planctônica devido ao lançamento de efluente da unidade de remoção de sulfatos	Plâncton	Baixa	IX) Descarte de efluente de unidade de remoção de sulfato.	Biótico	N.A.	O	N.A.
19. Alteração na comunidade plânctonica pelo descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares	Plâncton	Baixa	VII) Descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares.	Biótico	I/O/D	D	I

Impacto	Fator ambiental	Sensibilidade do fator ambiental	Ações Geradoras	Meio	SPA/TLDs	DPs	Gasodutos
20.Alteração no nécton devido ao descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares para os SPA/TLDs	Nécton	Alta	VII) Descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares.	Biótico	I/O/D	I/O/D	I
21.Perturbação do nécton pela luminosidade	Nécton	Alta	VII) Geração de luminosidade.	Biótico	I/O/D	I/O/D	N.A.
22.Alteração na estrutura da comunidade bentônica pela presença do FPSO e equipamentos submarinos	Bentos	Baixa	XI) Presença do FPSO e equipamentos submarinos.	Biótico	I/O/D	I/O/D	N.A.
23.Alteração no nécton pela presença do FPSO e equipamentos submarinos para os SPA/TLDs	Nécton	Alta	XI) Presença do FPSO e equipamentos submarinos.	Biótico	I/O/D	I/O/D	N.A.
24.Alteração da Comunidade Biótica Marinha por Introdução de Espécies Exóticas via transporte de FPSOs	Bentos	Baixa	X) Presença do FPSO e equipamentos submarinos	Biótico	N.A.	I/O/D	N.A.



<b>Impacto</b>	<b>Fator ambiental</b>	<b>Sensibilidade do fator ambiental</b>	<b>Ações Geradoras</b>	<b>Meio</b>	<b>SPA/TLDs</b>	<b>DPs</b>	<b>Gasodutos</b>
25.Alteração da Comunidade Biótica Marinha por Introdução de Espécies Exóticas via trânsito de embarcações de apoio	Bentos	Baixa	IV) Trânsito de embarcações de apoio.	Biótico	I/O/D	I/O/D	I/O/D
26.Colisão das embarcações com o nécton	Nécton	Alta	IV) Trânsito de embarcações de apoio.	Biótico	N.A.	I/O/D	N.A.

**Quadro II.6.3.1-83** – Matriz de interação entre ações geradoras (eixo vertical) e fatores ambientais (eixo horizontal) apresentando os impactos operacionais (números nas interseções, de acordo com o **Quadro II.6.3.1-82**) – fase de instalação.

	Fatores ambientais					
	Água	Ar	Sedimento	Bentos	Nécton	Plâncton
I) Ancoragem dos FP(W)SOs.	2			10 e 11		
II) Instalação e desativação das estruturas submarinas/ assentamento de gasodutos.	3			12		
III) Geração de ruídos					13	
IV) Trânsito de embarcações de apoio.				25	26	
V) Descarte de efluente sanitários e resíduos alimentares	5				15	14
VII) Descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares.	4				20 e 21	19
VIII) Descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares						
X) Emissões atmosféricas		8 e 9	1			
XI) Presença do FPSO e equipamentos submarinos.				22 e 24	23	



**Quadro II.6.3.1-84** – Matriz de interação entre ações geradoras (eixo vertical) e fatores ambientais (eixo horizontal) apresentando os impactos operacionais (números nas interseções, de acordo com o **Quadro II.6.3.1-82**) – fase de operação.

	Fatores ambientais					
	Água	Ar	Sedimento	Bentos	Nécton	Plâncton
I) Ancoragem dos FP(W)SOs.						
II) Instalação e desativação das estruturas submarinas/ assentamento de gasodutos.						
III) Geração de ruídos					13	
IV) Trânsito de embarcações de apoio.				25	26	
V) Descarte de efluente sanitários e resíduos alimentares						
VII) Descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares.					20 e 21	
VIII) Descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares	4 e 6				17	16 e 19
IX) Descarte de efluente de unidade de remoção de sulfato	7					
X) Emissões atmosféricas		8 e 9	1			
XI) Presença do FPSO e equipamentos submarinos.				22 e 24	23	18

**Quadro II.6.3.1-85** – Matriz de interação entre ações geradoras (eixo vertical) e fatores ambientais (eixo horizontal) apresentando os impactos operacionais (números nas interseções, de acordo com o **Quadro II.6.3.1-82**) – fase de desativação.

		Fatores ambientais					
		Água	Ar	Sedimento	Bentos	Nécton	Plâncton
Ações geradoras	I) Ancoragem dos FP(W)SOs.	2			10 e 11		
	II) Instalação e desativação das estruturas submarinas/ assentamento de gasodutos.	3			12		
	III) Geração de ruídos					13	
	IV) Trânsito de embarcações de apoio.				25 e 26		
	V) Descarte de efluente sanitários e resíduos alimentares						
	VII) Descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares.					20 e 21	19
	VIII) Descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares	4					
	IX) Descarte de efluente de unidade de remoção de sulfato						
	X) Emissões atmosféricas		8 e 9	1			
	XI) Presença do FPSO e equipamentos submarinos.				22 e 24	23	

Portanto, os fatores ambientais que serão efetivamente afetados pelas atividades do Projeto Etapa 2 estão descritos a seguir:

- Água

O fator ambiental água é afetado por 6 impactos ambientais operacionais, sendo estes provenientes de 6 ações geradoras diferentes.

Dos 6 impactos incidentes no fator ambiental água, apenas 1 ocorre exclusivamente na instalação dos gasodutos (impacto 5) **Alteração da qualidade da água por descarte de efluente de teste de estanqueidade**).

Entretanto, é importante destacar que todos os impactos que afetam o fator ambiental água foram classificados como sendo de **pequena importância**. Assim, de acordo com o exposto ao longo da descrição e avaliação dos impactos ambientais, este fator ambiental teve sua sensibilidade classificada como **baixa** com relação a estas ações geradoras de impacto, principalmente devido à capacidade de diluição do meio, ao intenso hidrodinamismo local e a qualidade ambiental atual estar condizente com a legislação ambiental.

Desta maneira, frente ao cenário de implantação de todas as atividades do Projeto Etapa 2, espera-se que ocorra alteração da qualidade da água somente nas imediações das UEPs, afirmação esta corroborada por meio de estudos ambientais que auxiliaram na classificação dos impactos sobre este fator ambiental.

- Ar

O fator ambiental ar é afetado por 2 impactos operacionais (impactos 8 e 9 - Alteração da qualidade do ar e contribuição para o efeito estufa), proveniente de 1 única ação geradora (XII) Emissões atmosféricas). Este impacto foi classificado como sendo de abrangência suprarregional por contribuir com os gases do efeito estufa. Entretanto, devido a estudos anteriores em outras plataformas *offshore* mostram que as concentrações de gases nestas regiões são inferiores às das observadas em regiões continentais.

Estes impactos foram classificados como média importância e deverão ser compensados através das medidas propostas.

- **Sedimento**

O fator ambiental sedimento é afetado por apenas 1 impacto operacional **(1) Alteração da morfologia de fundo pela presença de equipamentos submarinos**), sendo estes provenientes de 1 ação geradora **(X) Presença do FPSO e equipamentos submarinos**), que ocorre somente na fase de instalação.

Este impacto ambiental identificado foi classificado como sendo de **pequena importância**. O fator ambiental sedimento foi classificado como sendo de **baixa sensibilidade**, principalmente pela igual distribuição, baixa declividade e qualidade ambiental prévia dentro da legislação vigente nas áreas afetadas.

- **Bentos**

O fator ambiental bentos é afetado por 6 impactos ambientais operacionais, sendo estes provenientes de 4 ações geradoras diferentes.

Os impactos identificados como sendo de **média importância** para os DPs, principalmente devido as grandes áreas que as estruturas submarinas irão ocupar sobre o assoalho marinho, Entretanto o fator ambiental foi classificado como sendo de **baixa sensibilidade** o que denota uma rápida recuperação deste grupo.

- **Plâncton**

O fator ambiental plâncton é afetados por 4 impactos operacionais, sendo estes provenientes de 4 ações geradoras diferentes. Estes impactos foram classificados como sendo de pequena importância e que portanto induziriam pouco nos impactos ao nécton.



- **Nécton**

O fator ambiental nécton é afetado por 7 impactos operacionais, sendo estes provenientes de 7 ações geradoras diferentes. Estes impactos foram classificados como sendo de média a grande importância com destaque a perturbação pelos ruídos classificado como de grande importância.

Os monitoramentos propostos tanto pela caracterização de ruídos quanto pela presença de cetáceos na área da instalação do projeto irá produzir dados suficientes para validar essa previsão de impacto.

O **Quadro II.6.3.1-86** ao **Quadro II.6.3.1-88** apresentam a matriz com resumo das classificações dos impactos operacionais.



Quadro II.6.3.1-86 – Matriz de impactos operacionais dos meios físico e biótico (SPA/TLD)

Ação Geradora/Aspecto Ambiental	N°	Fator Ambiental (Sensibilidade)	Impacto	Fase	Classe	Natureza	Forma de incidência	Tempo de incidência	Abrangência espacial	Duração	Permanência	Reversibilidade	Cumulatividade	Frequência	Magnitude	Importância	Medida Associada	Grau de eficácia da medida	Identificação de parâmetros ou indicadores
I) Ancoragem dos FP(W)SOS.	2	Água (Baixa)	Alteração da qualidade da água por ressuspensão de sedimento devido a ancoragem dos FP(W)SOS	Instalação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Indutor Sinérgico	Pontual	Baixa	Pequena	-	.	
				Desativação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Indutor Sinérgico	Pontual	Baixa	Pequena	-	.	
II) Instalação e desativação das estruturas submarinas/ assentamento de gasodutos.	3	Água (Baixa)	Alteração da qualidade da água por ressuspensão de sedimento devido instalação e desativação das estruturas submarinas	Instalação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Indutor Sinérgico	Pontual	Baixa	Pequena	-	.	
				Desativação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Indutor Sinérgico	Pontual	Baixa	Pequena	-	.	
VIII) Descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares	4	Água (Baixa)	Alteração da qualidade da água por descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares	Instalação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Indutor	Intermittente	Baixa	Pequena	Manutenção preventiva da unidade de tratamento de efluentes. Manutenção periódica dos trituradores e existência de peças de reposição ou um triturador sobressalente. Lançamento de efluentes sanitários e resíduos alimentares pelas embarcações de apoio, que se utilizam do Porto de Santos, após 15 milhas náuticas.	Médio	
				Operação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Indutor	Intermittente	Baixa	Pequena	Manutenção preventiva da unidade de tratamento de efluentes. Manutenção periódica dos trituradores e existência de peças de reposição ou um triturador sobressalente. Lançamento de efluentes sanitários e resíduos alimentares pelas embarcações de apoio, que se utilizam do Porto de Santos, após 15 milhas náuticas.	Médio	
				Desativação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Indutor	Intermittente	Baixa	Pequena	Manutenção preventiva da unidade de tratamento de efluentes. Manutenção periódica dos trituradores e existência de peças de reposição ou um triturador sobressalente. Lançamento de efluentes sanitários e resíduos alimentares pelas embarcações de apoio, que se utilizam do Porto de Santos, após 15 milhas náuticas.	Médio	
X) Emissões atmosféricas	8	Ar (Baixa)	Alteração da Qualidade do Ar	Instalação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Regional	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo	Contínuo	Baixa	Pequena	Otimização do comissionamento (incluindo priorização dos poços injetores) e manutenção preventiva da plataformas	Médio	
				Operação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Regional	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo	Contínuo	Baixa	Pequena	Otimização do comissionamento (incluindo priorização dos poços injetores) e manutenção preventiva da plataformas	Médio	
				Desativação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Regional	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo	Contínuo	Baixa	Pequena	Otimização do comissionamento (incluindo priorização dos poços injetores) e manutenção preventiva da plataformas	Médio	
X) Emissões atmosféricas	9	Ar (Alta)	Contribuição para o Efeito Estufa	Instalação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Suprarregional	Imediata	Temporária	Irreversível	Cumulativo	Contínuo	Baixa	Média	•Separação e reinjeção de CO <sub>2</sub> no reservatório, otimização do período de comissionamento, redundância operacional/equipamentos e programa de manutenção preventiva •Compensação das emissões de GEE oriundas da queima de gás em tocha nos SPAs/TLDs e queimas extraordinárias nos DPs	Médio	
				Operação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Suprarregional	Imediata	Temporária	Irreversível	Cumulativo	Contínuo	Baixa	Média	•Separação e reinjeção de CO <sub>2</sub> no reservatório, otimização do período de comissionamento, redundância operacional/equipamentos e programa de manutenção preventiva •Compensação das emissões de GEE oriundas da queima de gás em tocha nos SPAs/TLDs e queimas extraordinárias nos DPs	Médio	
				Desativação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Suprarregional	Imediata	Temporária	Irreversível	Cumulativo	Contínuo	Baixa	Média	•Separação e reinjeção de CO <sub>2</sub> no reservatório, otimização do período de comissionamento, redundância operacional/equipamentos e programa de manutenção preventiva •Compensação das emissões de GEE oriundas da queima de gás em tocha nos SPAs/TLDs e queimas extraordinárias nos DPs	Médio	

Ação Geradora/Aspecto Ambiental	N°	Fator Ambiental (Sensibilidade)	Impacto	Fase	Classe	Natureza	Forma de incidência	Tempo de incidência	Abrangência espacial	Duração	Permanência	Reversibilidade	Cumulatividade	Frequência	Magnitude	Importância	Medida Associada	Grau de eficácia da medida	Identificação de parâmetros ou indicadores
I - Ancoragem dos FP(W)SOs	10	Bentos (Baixa)	Alteração da comunidade bentônica pela ressuspensão do sedimento	Instalação	Operacional	Negativo	Indireta	Imediata	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Induzido	Pontual	Baixa	Pequena	-	.	
				Desativação	Operacional	Negativo	Indireta	Imediata	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Induzido	Pontual	Baixa	Pequena	-	.	
I) Ancoragem dos FP(W)SOs.	11	Bentos (Baixa)	Perda de Habitat Bentônico devido a ancoragem do FP(W)SOs	Instalação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Sinérgico	Contínuo	Média	Média	Verificar a presença de grandes concentrações de organismos bentônicos na área de instalação do empreendimento através de imageamento por meio de veículos autônomo submarino (AUV)	Médio	
				Desativação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Sinérgico	Pontual	Média	Média	Verificar a presença de grandes concentrações de organismos bentônicos na área de instalação do empreendimento através de imageamento por meio de veículos autônomo submarino (AUV)	Médio	
II) Instalação e desativação das estruturas submarinas/ assentamento de gasodutos.	12	Bentos (Baixa)	Perda de habitat bentônico devido a instalação e desativação das estruturas submarinas dos SPA/TLDS	Instalação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Induzido	Contínuo	Média	Média	Verificar a presença de grandes concentrações de organismos bentônicos na área de instalação do empreendimento através de imageamento por meio de veículos autônomo submarino (AUV)	Médio	
				Desativação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Induzido	Contínuo	Média	Média	Verificar a presença de grandes concentrações de organismos bentônicos na área de instalação do empreendimento através de imageamento por meio de veículos autônomo submarino (AUV)	Médio	
III) Geração de ruídos	13	Néctons (Alta)	Perturbação da comunidade nectônica pela geração de ruídos	Instalação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Regional	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo	Contínuo	Média	Grande	-	.	Como não foram identificadas medidas a fim de minimizar este impacto, no <b>item II.7.2</b> deste EIA é proposto um programa de caracterização dos níveis de ruído na área das atividades do Projeto Etapa 2. Este projeto deverá fornecer subsídios para validar ou não a avaliação da importância prevista para este impacto na fase de operação dos DPs.
				Operação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Regional	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo	Contínuo	Média	Grande	-	.	Como não foram identificadas medidas a fim de minimizar este impacto, no <b>item II.7.2</b> deste EIA é proposto um programa de caracterização dos níveis de ruído na área das atividades do Projeto Etapa 2. Este projeto deverá fornecer subsídios para validar ou não a avaliação da importância prevista para este impacto na fase de operação dos DPs.
				Desativação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Regional	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo	Contínuo	Média	Grande	-	.	Como não foram identificadas medidas a fim de minimizar este impacto, no <b>item II.7.2</b> deste EIA é proposto um programa de caracterização dos níveis de ruído na área das atividades do Projeto Etapa 2. Este projeto deverá fornecer subsídios para validar ou não a avaliação da importância prevista para este impacto na fase de operação dos DPs.
VII) Descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares.	19	Plâncton (Baixa)	Alteração na comunidade plânctonica pelo descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares para os SPA/TLDS	Instalação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo Sinérgico Indutor Induzido	Intermittente	Baixa	Pequena	-	.	
				Operação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo Sinérgico Indutor Induzido	Intermittente	Baixa	Pequena	-	.	
				Desativação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo Sinérgico Indutor Induzido	Intermittente	Baixa	Pequena	-	.	

Ação Geradora/Aspecto Ambiental	N°	Fator Ambiental (Sensibilidade)	Impacto	Fase	Classe	Natureza	Forma de incidência	Tempo de incidência	Abrangência espacial	Duração	Permanência	Reversibilidade	Cumulatividade	Frequência	Magnitude	Importância	Medida Associada	Grau de eficácia da medida	Identificação de parâmetros ou indicadores
VII) Descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares.	20	Néctons (Alta)	Alteração no nécton devido ao descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares para os SPA/TLDs	Instalação	Operacional	Negativo	Indireto	Imediata	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo Sinérgico Induzido	Intermittente	Baixa	Média	.		
				Operação	Operacional	Negativo	Indireto	Direto	Imediata	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo Sinérgico Induzido	Intermittente	Baixa	Média	.	
				Desativação	Operacional	Negativo	Indireto	Direto	Imediata	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo Sinérgico Induzido	Intermittente	Baixa	Média	.	
VII) Geração de luminosidade.	21	Néctons (Alta)	Perturbação do nécton pela luminosidade	Instalação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo Sinérgico Induzido	Contínuo	Baixa	Pequena	.		
				Operação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo Sinérgico Induzido	Contínuo	Baixa	Pequena	.		
				Desativação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo Sinérgico Induzido	Contínuo	Baixa	Pequena	.		
XI) Presença do FPSO e equipamentos submarinos.	22	Bentos (Baixa)	Alteração na estrutura da comunidade bentónica pela presença do FPSO e equipamentos submarinos para os SPA/TLDs	Instalação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo Indutor	Contínuo	Baixa	Pequena	.		
				Operação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo Indutor	Contínuo	Baixa	Pequena	.		
				Desativação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo Indutor	Contínuo	Baixa	Pequena	.		
XI) Presença do FPSO e equipamentos submarinos.	23	Néctons (Alta)	Alteração no nécton pela presença do FPSO e equipamentos submarinos para os SPA/TLDs	Instalação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Induzido	Contínuo	Baixa	Média	.		
				Operação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Induzido	Contínuo	Baixa	Média	.		
				Desativação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Induzido	Contínuo	Baixa	Média	.		

Ação Geradora/Aspecto Ambiental	N°	Fator Ambiental (Sensibilidade)	Impacto	Fase	Classe	Natureza	Forma de incidência	Tempo de incidência	Abrangência espacial	Duração	Permanência	Reversibilidade	Cumulatividade	Frequência	Magnitude	Importância	Medida Associada	Grau de eficácia da medida	Identificação de parâmetros ou indicadores
IV) Trânsito de embarcações de apoio.	25	Bentos (Baixa)	Alteração da Comunidade Biótica Marinha por Introdução de Espécies Exóticas via trânsito de embarcações de apoio	Instalação	Operacional	Negativo	Direta	Posterior	Regional	Longa	Permanente	Irreversível	Cumulativo	Intermittente	Alta	Média	Apoio ao MME nas discussões da IMO; Projeto de P&D; Atendimento à manifestação da REBIO Arvoredo; Estabelecimento de GT de prevenção de Bioinvasão e Reunião do Petroleum Environmental Research Forum - PERF	Médio	
				Operação	Operacional	Negativo	Direta	Posterior	Regional	Longa	Permanente	Irreversível	Cumulativo	Intermittente	Alta	Média	Apoio ao MME nas discussões da IMO; Projeto de P&D; Atendimento à manifestação da REBIO Arvoredo; Estabelecimento de GT de prevenção de Bioinvasão e Reunião do Petroleum Environmental Research Forum - PERF	Médio	
				Desativação	Operacional	Negativo	Direta	Posterior	Regional	Longa	Permanente	Irreversível	Cumulativo	Intermittente	Alta	Média	Apoio ao MME nas discussões da IMO; Projeto de P&D; Atendimento à manifestação da REBIO Arvoredo; Estabelecimento de GT de prevenção de Bioinvasão e Reunião do Petroleum Environmental Research Forum - PERF	Médio	

Quadro II.6.3.1-87 – Matriz de impactos operacionais dos meios físico e biótico (13 DP's)

Ação Geradora / Aspecto Ambiental	Nº	Fator Ambiental (Sensibilidade)	Impacto	Fase	Classe	Natureza	Forma de incidência	Tempo de incidência	Abrangência espacial	Duração	Permanência	Reversibilidade	Cumulatividade	Frequência	Magnitude	Importância	Medida Associada	Grau de eficácia da medida	Identificação de parâmetros ou indicadores
X) Presença do FPSO e equipamentos submarinos	1	Sedimento (Baixa)	Alteração da morfologia de fundo pela presença de equipamentos submarinos	Instalação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Regional	Imediata	Temporária	Reversível	Indutor	Pontual	Baixa	Pequena	Verificar a presença de feições de fundo através de sonares de varredura lateral, batimetrias multifeixe, perfis sísmicos e imageamento por meio de veículos autônomo submarino (AUV)	Médio	
				Operação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Regional	Média	Temporária	Reversível	Indutor	Contínuo	Baixa	Pequena	Verificar a presença de feições de fundo através de sonares de varredura lateral, batimetrias multifeixe, perfis sísmicos e imageamento por meio de veículos autônomo submarino (AUV)	Médio	
				Desativação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Regional	Imediata	Temporária	Reversível	Indutor	Pontual	Baixa	Pequena	Verificar a presença de feições de fundo através de sonares de varredura lateral, batimetrias multifeixe, perfis sísmicos e imageamento por meio de veículos autônomo submarino (AUV)	Médio	
I) Ancoragem dos FP(W)SOS.	2	Água (Baixa)	Alteração da qualidade da água por ressuspensão de sedimento devido a ancoragem dos FP(W)SOS	Instalação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Indutor Sinérgico	Pontual	Baixa	Pequena	-	-	
				Desativação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Indutor Sinérgico	Pontual	Baixa	Pequena	-	-	
II) Instalação e desativação das estruturas submarinas/ assentamento de gasodutos.	3	Água (Baixa)	Alteração da qualidade da água por ressuspensão de sedimento devido instalação e desativação das estruturas submarinas	Instalação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Indutor Sinérgico	Pontual	Baixa	Pequena	-	-	
				Desativação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Indutor Sinérgico	Pontual	Baixa	Pequena	-	-	
VIII) Descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares	4	Água (Baixa)	Alteração da qualidade da água por descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares	Instalação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Indutor	Intermittente	Baixa	Pequena	Manutenção preventiva da unidade de tratamento de efluentes. Manutenção periódica dos trituradores e existência de peças de reposição ou um triturador sobressalente. Lançamento de efluentes sanitários e resíduos alimentares pelas embarcações de apoio, que se utilizam do Porto de Santos, após 15 milhas náuticas.	Médio	
				Operação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Local	Média	Temporária	Reversível	Indutor	Intermittente	Baixa	Pequena	Manutenção preventiva da unidade de tratamento de efluentes. Manutenção periódica dos trituradores e existência de peças de reposição ou um triturador sobressalente. Lançamento de efluentes sanitários e resíduos alimentares pelas embarcações de apoio, que se utilizam do Porto de Santos, após 15 milhas náuticas.	Médio	
				Desativação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Indutor	Intermittente	Baixa	Pequena	Manutenção preventiva da unidade de tratamento de efluentes. Manutenção periódica dos trituradores e existência de peças de reposição ou um triturador sobressalente. Lançamento de efluentes sanitários e resíduos alimentares pelas embarcações de apoio, que se utilizam do Porto de Santos, após 15 milhas náuticas.	Médio	
VIII) Descarte de água produzida;	6	Água (Baixa)	Alteração da qualidade da água por descarte de água produzida	Operação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Local	Média	Temporária	Reversível	Cumulativo Sinérgico Indutor	Contínuo	Baixa	Pequena	-	Todavia será realizado o monitoramento do corpo receptor, nas proximidades do DP de Franco 1, com geração de água produzida.	
IX) Descarte de efluente de unidade de remoção de sulfato.	7	Água (Baixa)	Alteração da qualidade da água por descarte de efluentes da unidade de remoção de sulfatos	Operação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Local	Média	Temporária	Reversível	Cumulativo Sinérgico Indutor	Contínuo	Baixa	Pequena	-		
X) Emissões atmosféricas	8	Ar (Baixa)	Alteração da Qualidade do Ar	Instalação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Regional	Média	Temporária	Reversível	Cumulativo	Contínuo	Baixa	Pequena	Otimização do comissionamento (incluindo priorização dos poços injetores) e manutenção preventiva da plataformas	Médio	
				Operação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Regional	Média	Temporária	Reversível	Cumulativo	Contínuo	Média	Média	Otimização do comissionamento (incluindo priorização dos poços injetores) e manutenção preventiva da plataformas	Médio	
				Desativação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Regional	Média	Temporária	Reversível	Cumulativo	Contínuo	Média	Média	Otimização do comissionamento (incluindo priorização dos poços injetores) e manutenção preventiva da plataformas	Médio	

Ação Geradora / Aspecto Ambiental	Nº	Fator Ambiental (Sensibilidade)	Impacto	Fase	Classe	Natureza	Forma de incidência	Tempo de incidência	Abrangência espacial	Duração	Permanência	Reversibilidade	Cumulatividade	Frequência	Magnitude	Importância	Medida Associada	Grau de eficácia da medida	Identificação de parâmetros ou indicadores
X) Emissões atmosféricas	9	Ar (Alta)	Contribuição para o Efeito Estufa	Instalação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Suprarregional	Imediata	Temporária	Irreversível	Cumulativo	Contínuo	Baixa	Média	•Separação e reinjeção de CO2 no reservatório, otimização do período de comissionamento, redundância operacional/equipamentos e programa de manutenção preventiva •Compensação das emissões de GEE oriundas da queima de gás em tocha nos SPAs/TLDs e queimas extraordinárias nos DPs	Médio	
				Operação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Suprarregional	Longa	Permanente	Irreversível	Cumulativo	Contínuo	Baixa	Média	•Separação e reinjeção de CO2 no reservatório, otimização do período de comissionamento, redundância operacional/equipamentos e programa de manutenção preventiva •Compensação das emissões de GEE oriundas da queima de gás em tocha nos SPAs/TLDs e queimas extraordinárias nos DPs	Médio	
				Desativação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Suprarregional	Imediata	Temporária	Irreversível	Cumulativo	Contínuo	Baixa	Média	•Separação e reinjeção de CO2 no reservatório, otimização do período de comissionamento, redundância operacional/equipamentos e programa de manutenção preventiva •Compensação das emissões de GEE oriundas da queima de gás em tocha nos SPAs/TLDs e queimas extraordinárias nos DPs	Médio	
I - Ancoragem dos FP(W)SOs	10	Bentos (Baixa)	Alteração da comunidade bentônica pela ressuspensão do sedimento	Instalação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Regional	Imediata	Temporária	Reversível	Induzido	Pontual	Baixa	Pequena			
				Desativação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Regional	Imediata	Temporária	Reversível	Induzido	Pontual	Baixa	Pequena			
I) Ancoragem dos FP(W)SOs.	11	Bentos (Baixa)	Perda de Habitat Bentônico devido a ancoragem dos FPSOs	Instalação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Regional	Média	Temporária	Reversível	Sinérgico	Contínuo	Média	Média	Verificar a presença de grandes concentrações de organismos bentônicos na área de instalação do empreendimento através de imageamento por meio de veículos autônomo submarino (AUV)	Médio	
				Desativação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Regional	Imediata	Temporária	Reversível	Sinérgico	Contínuo	Média	Média	Verificar a presença de grandes concentrações de organismos bentônicos na área de instalação do empreendimento através de imageamento por meio de veículos autônomo submarino (AUV)	Médio	
II) Instalação e desativação das estruturas submarinas/ assentamento de gasodutos.	12	Bentos (Baixa)	Perda de habitat bentônico devido a instalação e desativação das estruturas submarinas dos DPs	Instalação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Regional	Média	Temporária	Reversível	Induzido	Contínuo	Média	Média	Verificar a presença de grandes concentrações de organismos bentônicos na área de instalação do empreendimento através de imageamento por meio de veículos autônomo submarino (AUV)	Médio	
				Desativação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Regional	Imediata	Temporária	Reversível	Induzido	Contínuo	Média	Média	Verificar a presença de grandes concentrações de organismos bentônicos na área de instalação do empreendimento através de imageamento por meio de veículos autônomo submarino (AUV)	Médio	
III) Geração de ruídos	13	Néctons (Alta)	Perturbação da comunidade nectônica pela geração de ruídos	Instalação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Regional	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo	Contínuo	Média	Grande		Como não foram identificadas medidas a fim de minimizar este impacto, no item II.7.2 deste EIA é proposto um programa de caracterização dos níveis de ruído na área das atividades do Projeto Etapa 2. Este projeto deverá fornecer subsídios para validar ou não a avaliação da importância prevista para este impacto na fase de operação dos DPs.	
				Operação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Regional	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo	Contínuo	Média	Grande		Como não foram identificadas medidas a fim de minimizar este impacto, no item II.7.2 deste EIA é proposto um programa de caracterização dos níveis de ruído na área das atividades do Projeto Etapa 2. Este projeto deverá fornecer subsídios para validar ou não a avaliação da importância prevista para este impacto na fase de operação dos DPs.	
				Desativação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Regional	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo	Contínuo	Média	Grande		Como não foram identificadas medidas a fim de minimizar este impacto, no item II.7.2 deste EIA é proposto um programa de caracterização dos níveis de ruído na área das atividades do Projeto Etapa 2. Este projeto deverá fornecer subsídios para validar ou não a avaliação da importância prevista para este impacto na fase de operação dos DPs.	
VIII) Descarte de água produzida.	16	Plâcton (Baixa)	Alteração da comunidade plânctônica devido ao lançamento de água produzida	Operação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Local	Média	Temporária	Reversível	Cumulativo Sinérgico Indutor Induzido	Contínuo	Baixa	Pequena			
VIII) Descarte de água produzida.	17	Néctons (Alta)	Alteração no nécton pelo lançamento de água produzida para os 13 DPs	Operação	Operacional	Negativo	Indireto Direto	Imediata	Local	Média	Temporária	Reversível	Cumulativo Sinérgico Indutor Induzido	Contínuo	Baixa	Média			
IX) Descarte de efluente de unidade de remoção de sulfato.	18	Plâcton (Baixa)	Alteração da comunidade planctônica devido ao lançamento de efluente da unidade de remoção de sulfatos para os 13 DPs	Operação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Local	Média	Temporária	Reversível	Cumulativo Sinérgico Indutor Induzido	Contínuo	Baixa	Pequena			
VII) Descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares.	19	Plâcton (Baixa)	Alteração da comunidade planctônica pelo descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares para os 13 DPs	Desativação	Operacional	Negativo	Indireto Direto	Imediata	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo Sinérgico Indutor Induzido	Intermittente	Baixa	Média			



Ação Geradora / Aspecto Ambiental	Nº	Fator Ambiental (Sensibilidade)	Impacto	Fase	Classe	Natureza	Forma de incidência	Tempo de incidência	Abrangência espacial	Duração	Permanência	Reversibilidade	Cumulatividade	Frequência	Magnitude	Importância	Medida Associada	Grau de eficácia da medida	Identificação de parâmetros ou indicadores
VII) Descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares.	20	Néctons (Alta)	Alteração no nécton devido ao descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares	Operação	Operacional	Negativo	Indireto	Imediato	Local	Média	Temporária	Reversível	Cumulativo Sinérgico Induzido	Intermittente	Baixa	Média	.		
				Desativação	Operacional	Negativo	Indireto	Direto	Imediato	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo Sinérgico Induzido	Intermittente	Baixa			Média
				Instalação	Operacional	Negativo	Indireto	Direto	Imediato	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo Sinérgico Induzido	Intermittente	Baixa			Média
VII) Geração de luminosidade.	21	Néctons (Alta)	Perturbação de nécton pela luminosidade	Operação	Operacional	Negativo	Direta	Imediato	Local	Média	Temporária	Reversível	Cumulativo Sinérgico Induzido	Contínuo	Baixa	Pequena	.		
				Desativação	Operacional	Negativo	Direta	Imediato	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo Sinérgico Induzido	Contínuo	Baixa	Pequena			
				Instalação	Operacional	Negativo	Direta	Imediato	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo Sinérgico Induzido	Contínuo	Baixa	Pequena			
XI) Presença do FPSO e equipamentos submarinos.	22	Bentos (Baixa)	Alteração na estrutura da comunidade bentônica pela presença do FPSO e equipamentos submarinos para os SPA/TLDs	Operação	Operacional	Negativo	Direta	Imediato	Local	Média	Temporária	Reversível	cumulativo indutor	Contínuo	Média	Média	.		
				Desativação	Operacional	Negativo	Direta	Imediato	Local	Imediata	Temporária	Reversível	cumulativo indutor	Contínuo	Média	Pequena			
				Instalação	Operacional	Negativo	Direta	Imediato	Local	Imediata	Temporária	Reversível	cumulativo indutor	Contínuo	Média	Pequena			
XI) Presença do FPSO e equipamentos submarinos.	23	Néctons (Alta)	Alteração no nécton pela presença do FPSO e equipamentos submarinos para os SPA/TLDs	Operação	Operacional	Negativo	Direta	Imediato	Local	Média	Temporária	Reversível	Induzido	Contínuo	Baixa	Média	.		
				Desativação	Operacional	Negativo	Direta	Imediato	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Induzido	Contínuo	Baixa	Média			
				Instalação	Operacional	Negativo	Direta	Imediato	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Induzido	Contínuo	Baixa	Média			
XI) Presença do FPSO e equipamentos submarinos	24	Bentos (Baixa)	Alteração da Comunidade Biótica Marinha por Introdução de Espécies Exóticas via transporte de FPSOs	Operação	Operacional	Negativo	Direta	Posterior	Regional	Longa	Permanente	Irreversível	Cumulativo	Intermittente	Alta	Média	Apoio ao MME nas discussões da IMO; Projeto de P&D; Atendimento à manifestação da REBIO Arvoredo; Estabelecimento de GT de prevenção de Bioinvasão e Reunião do Petroleum Environmental Research Forum - PERF	Médio	
				Desativação	Operacional	Negativo	Direta	Posterior	Regional	Longa	Permanente	Irreversível	Cumulativo	Intermittente	Alta	Média			
				Instalação	Operacional	Negativo	Direta	Posterior	Regional	Longa	Permanente	Irreversível	Cumulativo	Intermittente	Alta	Média			

Ação Geradora / Aspecto Ambiental	Nº	Fator Ambiental (Sensibilidade)	Impacto	Fase	Classe	Natureza	Forma de incidência	Tempo de incidência	Abrangência espacial	Duração	Permanência	Reversibilidade	Cumulatividade	Frequência	Magnitude	Importância	Medida Associada	Grau de eficácia da medida	Identificação de parâmetros ou indicadores
IV) Trânsito de embarcações de apoio.	25	Bentos (Baixa)	Alteração da Comunidade Biótica Marinha por Introdução de Espécies Exóticas via trânsito de embarcações de apoio	Instalação	Operacional	Negativo	Direta	Posterior	Regional	Longa	Permanente	Irreversível	Cumulativo	Intermittente	Alta	Média	Apoio ao MME nas discussões da IMO; Projeto de P&D; Atendimento à manifestação da REBIO Arvoredo; Estabelecimento de GT de prevenção de Bioinvasão e Reunião do Petroleum Environmental Research Forum - PERF	Médio	
				Operação	Operacional	Negativo	Direta	Posterior	Regional	Longa	Permanente	Irreversível	Cumulativo	Intermittente	Alta	Média	Apoio ao MME nas discussões da IMO; Projeto de P&D; Atendimento à manifestação da REBIO Arvoredo; Estabelecimento de GT de prevenção de Bioinvasão e Reunião do Petroleum Environmental Research Forum - PERF	Médio	
				Desativação	Operacional	Negativo	Direta	Posterior	Regional	Longa	Permanente	Irreversível	Cumulativo	Intermittente	Alta	Média	Apoio ao MME nas discussões da IMO; Projeto de P&D; Atendimento à manifestação da REBIO Arvoredo; Estabelecimento de GT de prevenção de Bioinvasão e Reunião do Petroleum Environmental Research Forum - PERF	Médio	
IV) Trânsito de embarcações de apoio.	26	Néctons (Alta)	Colisão das embarcações com o nécton	Instalação	Operacional	Negativo	Direta	Imediato	Regional	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo	Intermittente	Baixa	Média	Redução das velocidades e desvio da rota das embarcações quando avistados cetáceos e quelônios marinhos.	,	O monitoramento dos cetáceos presentes na área de implantação do Projeto que está sendo proposto no <b>item II.7</b> trará dados quantitativos de espécies presentes na região o que possibilitará validar ou não a previsão desse impacto.
				Operação	Operacional	Negativo	Direta	Imediato	Regional	Média	Temporária	Reversível	Cumulativo	Intermittente	Baixa	Média	Redução das velocidades e desvio da rota das embarcações quando avistados cetáceos e quelônios marinhos.	,	O monitoramento dos cetáceos presentes na área de implantação do Projeto que está sendo proposto no <b>item II.7</b> trará dados quantitativos de espécies presentes na região o que possibilitará validar ou não a previsão desse impacto.
				Desativação	Operacional	Negativo	Direta	Imediato	Regional	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo	Intermittente	Baixa	Média	Redução das velocidades e desvio da rota das embarcações quando avistados cetáceos e quelônios marinhos.	,	O monitoramento dos cetáceos presentes na área de implantação do Projeto que está sendo proposto no <b>item II.7</b> trará dados quantitativos de espécies presentes na região o que possibilitará validar ou não a previsão desse impacto.

Quadro II.6.3.1-88 – Matriz de impactos operacionais dos meios físico e biótico (Gasodutos)

Ação Geradora/Aspecto Ambiental	Nº	Fator Ambiental (Sensibilidade)	Impacto	Fase	Classe	Natureza	Forma de incidência	Tempo de incidência	Abrangência espacial	Duração	Permanência	Reversibilidade	Cumulatividade	Frequência	Magnitude	Importância	Medida Associada	Grau de eficácia da medida	Identificação de parâmetros ou indicadores	Identificação de parâmetros ou indicadores
II) Instalação e desativação das estruturas submarinas/ assentamento de gasodutos.	3	Água (Baixa)	Alteração da qualidade da água por ressuspensão de sedimento pelo assentamento de gasodutos	Instalação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Indutor Sinérgico	Pontual	Baixa	Pequena	-	.		
VIII) Descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares	4	Água (Baixa)	Alteração da qualidade da água por descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares para as embarcações que instalarão os gasodutos	Instalação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Indutor	Intermittente	Baixa	Pequena	Manutenção preventiva da unidade de tratamento de efluentes. Manutenção periódica dos trituradores e existência de peças de reposição ou um triturador sobressalente. Lançamento de efluentes sanitários e resíduos alimentares pelas embarcações de apoio, que se utilizam do Porto de Santos, após 15 milhas náuticas.	Médio		
V) Descarte de efluente do teste de estanqueidade.	5	Água (Baixa)	Alteração da qualidade da água por descarte do efluente de teste de estanqueidade	Instalação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Indutor sinérgico	Pontual	Baixa	Pequena	-	.		
II) Instalação e desativação das estruturas submarinas/ assentamento de gasodutos.	10	Bentos (Baixa)	Alteração da comunidade bentônica pela ressuspensão do sedimento	Instalação	Operacional	Negativo	Indireta	Imediata	Regional	Imediata	Temporária	Reversível	Induzido	Pontual	Baixa	Pequena	-	.		
II) Instalação e desativação das estruturas submarinas/ assentamento de gasodutos.	12	Bentos (Baixa)	Perda de habitat bentônico pelo assentamento dos gasodutos	instalação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Regional	Longa	Permanente	Irreversível	Induzido	Pontual	Média	Média	Verificar a presença de grandes concentrações de organismos bentônicos na área de instalação do empreendimento através de imageamento por meio de veículos autônomo submarino (AUV)	Médio		
III) Geração de ruídos	13	Néctons (Alta)	Perturbação da comunidade nectônica pela geração de ruídos	Instalação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Regional	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo	Contínuo	Média	Grande	-	.		Como não foram identificadas medidas a fim de minimizar este impacto, no item II.7.2 deste EIA é proposto um programa de caracterização dos níveis de ruído na área das atividades do Projeto Etapa 2. Este projeto deverá fornecer subsídios para validar ou não a avaliação da importância prevista para este impacto na fase de operação dos DPs.
V) Descarte do efluente de teste estanqueidade	14	Plâncton (Baixa)	Alteração na comunidade planctônica devido ao lançamento de teste de estanqueidade	Instalação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Induzido Sinérgico	Pontual	Baixa	Pequena	-	.		
V) Descarte do efluente de teste estanqueidade.	15	Néctons (Alta)	Alteração do nécton devido ao lançamento de teste de estanqueidade	Instalação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Induzido Sinérgico	Pontual	Baixa	Média	-	.		
VII) Descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares.	19	Plâncton (Baixa)	Alteração na comunidade planctônica pelo descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares	Instalação	Operacional	Negativo	Direta	Imediata	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo Sinérgico Indutor Induzido	Intermittente	Baixa	Pequena	-	.		
VII) Descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares.	20	Néctons (Alta)	Alteração no nécton devido ao descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares	Instalação	Operacional	Negativo	Indireto Direto	Imediata	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo Sinérgico Induzido	Intermittente	Baixa	Média	-	.		

Ação Geradora/Aspecto Ambiental	N°	Fator Ambiental (Sensibilidade)	Impacto	Fase	Classe	Natureza	Forma de incidência	Tempo de incidência	Abrangência espacial	Duração	Permanência	Reversibilidade	Cumulatividade	Frequência	Magnitude	Importância	Medida Associada	Grau de eficácia da medida	Identificação de parâmetros ou indicadores	Identificação de parâmetros ou indicadores
IV) Trânsito de embarcações de apoio.	25	Bentos (Baixa)	Alteração da Comunidade Biótica Marinha por introdução de Espécies Exóticas via trânsito de embarcações de apoio	Instalação	Operacional	Negativo	Direta	Posterior	Regional	Longa	Permanente	Irreversível	Cumulativo	Intermittente	Alta	Média	Apoio ao MME nas discussões da IMO; Projeto de P&D; Atendimento à manifestação da REBIO Arvoredo; Estabelecimento de GT de prevenção de Bioinvasão e Reunião do Petroleum Environmental Research Forum - PERF	Médio		
				Operação	Operacional	Negativo	Direta	Posterior	Regional	Longa	Permanente	Irreversível	Cumulativo	Intermittente	Alta	Média	Apoio ao MME nas discussões da IMO; Projeto de P&D; Atendimento à manifestação da REBIO Arvoredo; Estabelecimento de GT de prevenção de Bioinvasão e Reunião do Petroleum Environmental Research Forum - PERF	Médio		
				Desativação	Operacional	Negativo	Direta	Posterior	Regional	Longa	Permanente	Irreversível	Cumulativo	Intermittente	Alta	Média	Apoio ao MME nas discussões da IMO; Projeto de P&D; Atendimento à manifestação da REBIO Arvoredo; Estabelecimento de GT de prevenção de Bioinvasão e Reunião do Petroleum Environmental Research Forum - PERF	Médio		

## Impactos potenciais

Para os meios físico e biótico, foram identificados 10 impactos potenciais, provenientes de 2 diferentes ações geradoras.

O **Quadro II.6.3.1-89** apresenta a matriz de interação entre os fatores ambientais (eixo horizontal) e as ações geradoras (abcissas). Nas interações, os números dos respectivos impactos potenciais.

**Quadro II.6.3.1-89** – Matriz de interação entre ações geradoras (eixo vertical) e fatores ambientais (eixo horizontal) apresentando os impactos potenciais.

		Fator ambiental						
		Água	Plâncton	Nécton	Fitoplâncton	Avifauna	Mangue	Prais lamosas
Ações geradoras	XII) Vazamento acidental de produtos químicos no mar	27	28	29				
	XIII) Vazamento acidental de combustível e óleo no mar	30		35	34	36	31	33

Para as ações geradoras associadas à acidentes, a XIII) Vazamento acidental de combustível e óleo no mar é a que atinge uma maior quantidade de fatores ambientais:

- Água;
- Ictiofauna;
- Quelônios;
- Mamíferos;
- Plâncton;
- Avifauna marinha;
- Mangue;
- Estuário;
- Praia;
- Costão rochoso.

Importante ressaltar que para estes eventos de acidentes que envolvem vazamento de combustível e óleo no mar, um maior detalhamento e quantificação/qualificação dos cenários acidentais é realizado na **seção II.10 – Análise e Gerenciamento de Riscos** deste EIA.

O **Quadro II.6.3.1-90** apresenta a matriz com resumo das classificações dos impactos operacionais.





Quadro II.6.3.1-90 – Matriz de impacto potenciais dos meios físico e biótico

Ação Geradora/Aspecto Ambiental	Nº	Fator Ambiental (Sensibilidade)	Impacto	Atividade	Fase	Classe	Natureza	Forma de incidência	Tempo de incidência	Abrangência espacial	Duração	Permanência	Reversibilidade	Cumulatividade	Magnitude	Importância	Medidas Associadas	Grau de eficácia da medida
XII) Vazamento acidental de produtos químicos no mar	27	Água (Baixa)	Alteração da Qualidade da Água Devido a Vazamento de Produtos Químicos	SPA/TLDS / DPs	Instalação	Potencial	Negativo	Direta	Imediata	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo Induzido	Baixa	Pequena	-	-
					Operação	Potencial	Negativo	Direta	Imediata	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo Induzido	Baixa	Pequena		
					Desativação	Potencial	Negativo	Direta	Imediata	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo Induzido	Baixa	Pequena		
XII) Vazamento acidental de produtos químicos no mar	28	Plácton (Baixa)	Alteração da estrutura da comunidade planctónica devido ao vazamento de produtos químicos	SPA/TLDS/ DPs	Instalação	Potencial	Negativo	Direta	Imediata	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo Induzido	Baixa	Pequena	-	-
					Operação	Potencial	Negativo	Direta	Imediata	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo Induzido	Baixa	Pequena		
					Desativação	Potencial	Negativo	Direta	Imediata	Local	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo Induzido	Baixa	Pequena		
XII) Vazamento acidental de produtos químicos no mar	29	Nécton (Alta)	Alteração do nécton devido ao vazamento de produtos químicos	SPA/TLDS e DPs	Instalação	Potencial	Negativo	Direta	Imediata	Local	Longa	Permanente	Irreversível	Cumulativo Induzido	Baixa	Média	-	-
					Operação	Potencial	Negativo	Direta	Imediata	Local	Longa	Permanente	Irreversível	Cumulativo induzido	Baixa	Média		
					Desativação	Potencial	Negativo	Direta	Imediata	Local	Longa	Permanente	Irreversível	Cumulativo induzido	Baixa	Média		

Ação Geradora/Aspecto Ambiental	Nº	Fator Ambiental (Sensibilidade)	Impacto	Atividade	Fase	Classe	Natureza	Forma de incidência	Tempo de incidência	Abrangência espacial	Duração	Permanência	Reversibilidade	Cumulatividade	Magnitude	Importância	Medidas Associadas	Grau de eficácia da medida
XIII) Vazamento acidental de combustível e óleo no mar	30	Água (Alta)	Alteração da qualidade da água devido ao vazamento de combustível e óleo no mar	SPA/TLDS e DPs	Instalação	Potencial	Negativo	Direta	Imediata	Suprarregional	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo Induto	Alta	Grande	O Plano de Emergência para Vazamentos de Óleo (PEVO), prevê medidas para proteção de áreas vulneráveis, em caso de vazamentos acidentais.	Médio
					Operação	Potencial	Negativo	Direta	Imediata	Suprarregional	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo Induto	Alta	Grande		
					Desativação	Potencial	Negativo	Direta	Imediata	Suprarregional	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo Induto	Alta	Grande		
XIII) Vazamento acidental de combustível e óleo no mar	31	Manguezais e regiões estuarinas (Alta)	Danos em manguezais e estuários devido ao vazamento de combustível e óleo no mar	SPA/TLDS e DPs	Instalação	Potencial	Negativo	Direta	Imediata	Suprarregional	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo Sinérgico	Alta	Grande	O Plano de Emergência para Vazamentos de Óleo (PEVO), prevê medidas para proteção de áreas vulneráveis, em caso de vazamentos acidentais.	Médio
					Operação	Potencial	Negativo	Direta	Imediata	Suprarregional	Longa	Permanente	Reversível	Cumulativo Sinérgico	Alta	Grande		
					Desativação	Potencial	Negativo	Direta	Imediata	Suprarregional	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo Sinérgico	Alta	Grande		
XIII) Vazamento acidental de combustível e óleo no mar	32	Costões rochosos (Alta)	Interferência em costões rochosos devido ao vazamento de combustível e óleo no mar	SPA/TLDS e DPs	Instalação	Potencial	Negativo	Direta	Curta	Suprarregional	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo Sinérgico	Alta	Grande	O Plano de Emergência para Vazamentos de Óleo (PEVO), prevê medidas para proteção de áreas vulneráveis, em caso de vazamentos acidentais.	Médio
					Operação	Potencial	Negativo	Direta	Curta	Suprarregional	Média	Temporária	Reversível	Cumulativo Sinérgico	Alta	Grande		
					Desativação	Potencial	Negativo	Direta	Curta	Suprarregional	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo Sinérgico	Alta	Grande		

Ação Geradora/Aspecto Ambiental	Nº	Fator Ambiental (Sensibilidade)	Impacto	Atividade	Fase	Classe	Natureza	Forma de incidência	Tempo de incidência	Abrangência espacial	Duração	Permanência	Reversibilidade	Cumulatividade	Magnitude	Importância	Medidas Associadas	Grau de eficácia da medida
XIII) Vazamento acidental de combustível e óleo no mar	33	Praias lamosas e de areia fina	Interferência nas praias arenosas devido ao vazamento de combustível e óleo no mar	SPA/TLDS e DPs	Instalação	Potencial	Negativo	Direta	Curta	Suprarregional	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo Sinérgico	Alta	Grande	O Plano de Emergência para Vazamentos de Óleo (PEVO), prevê medidas para proteção de áreas vulneráveis, em caso de vazamentos acidentais.	Médio
					Operação	Potencial	Negativo	Direta	Curta	Suprarregional	Média	Temporária	Reversível	Cumulativo Sinérgico	Alta	Grande		
					Desativação	Potencial	Negativo	Direta	Curta	Suprarregional	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo Sinérgico	Alta	Grande		
XIII) Vazamento acidental de combustível e óleo no mar	34	Fitoplanctónicos (Baixa)	Alteração nas comunidades planctónicas devido ao vazamento de combustível e óleo no mar	SPA/TLDS e DPs	Instalação	Potencial	Negativo	Direta	Imediata	Suprarregional	Imediata	Temporária	Reversível	Induzido	Média	Média	O Plano de Emergência para Vazamentos de Óleo (PEVO), prevê medidas para proteção de áreas vulneráveis, em caso de vazamentos acidentais.	Médio
					Operação	Potencial	Negativo	Direta	Imediata	Suprarregional	Média	Temporária	Reversível	Induzido	Média	Média		
					Desativação	Potencial	Negativo	Direta	Imediata	Suprarregional	Imediata	Temporária	Reversível	Induzido	Média	Média		
XIII) Vazamento acidental de combustível e óleo no mar	35	Nécton (Alta)	Alteração das comunidades nectónicas devido ao vazamento de combustível e óleo no mar	SPA/TLDS e DPs	Instalação	Potencial	Negativo	Direta e indireta	Imediata	Suprarregional	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo	Alta	Grande	O Plano de Emergência para Vazamentos de Óleo (PEVO), prevê medidas para proteção de áreas vulneráveis, em caso de vazamentos acidentais.	Médio
					Operação	Potencial	Negativo	Direta e indireta	Imediata	Suprarregional	Média	Temporária	Reversível	Cumulativo	Alta	Grande		
					Desativação	Potencial	Negativo	Direta e indireta	Imediata	Suprarregional	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo	Alta	Grande		

Ação Geradora/Aspecto Ambiental	Nº	Fator Ambiental (Sensibilidade)	Impacto	Atividade	Fase	Classe	Natureza	Forma de incidência	Tempo de incidência	Abstrangência espacial	Duração	Permanência	Reversibilidade	Cumulatividade	Magnitude	Importância	Medidas Associadas	Grau de eficácia da medida
XIII) Vazamento acidental de combustível e óleo no mar	36	Avifauna (Alta)	Alteração das comunidades de aves marinhas e costeiras devido ao vazamento de combustível e óleo no mar	SPA/TLDS e DP's	Instalação	Potencial	Negativo	Direta	Imediata	Suprarregional	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo	Alta	Grande	O Plano de Emergência para Vazamentos de Óleo (PEVO), prevê medidas para proteção de áreas vulneráveis, em caso de vazamentos acidentais.	Médio
					Operação	Potencial	Negativo	Direta	Imediata	Suprarregional	Média	Temporária	Reversível	Cumulativo	Alta	Grande		
					Desativação	Potencial	Negativo	Direta	Imediata	Suprarregional	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo	Alta	Grande		

### **II.6.3.2 - Meio Socioeconômico**

O Projeto Etapa 2 engloba diferentes atividades como 7 SPA/TLDs com duração de até 6 meses; 13 DPs com duração de 25 anos e 15 trechos de gasodutos.

Diferentemente do que foi apresentado para os meios físico e biótico, para o meio socioeconômico, os impactos foram avaliados considerando o Projeto Etapa 2 como um todo e não o diferenciando por tipo de atividade. Tendo em vista que, essas atividades ocorrerão cerca de 200 km da costa, muito distantes dos centros urbanos e da sociedade, os impactos decorrentes delas interferirão de forma conjunta, não sendo possível diferenciar qual atividade gerou qual impacto.

Os impactos foram classificados e avaliados considerando a forma e a intensidade que ocorrerão em cada fase do empreendimento (planejamento, implantação, operação e desativação). Cabe destacar que a fase de planejamento foi considerada desde o protocolo desse Estudo de Impacto Ambiental - EIA até o início da instalação das referidas atividades.

É importante destacar que os empreendimentos que compõem o Projeto Etapa 2 fazem parte do processo de expansão da indústria de petróleo e gás no país. Na presente análise foi feito esforço para individualizar os impactos que são decorrentes estritamente do Projeto Etapa 2.

A análise histórica da forma com a qual essa indústria se consolidou e expandiu em diversas regiões do país serviu de base para indicar os impactos que podem vir a ocorrer e verificar quais impactos podem propiciar mudanças significativas na organização e dinâmica socioeconômica.

A identificação dos impactos que incidem sobre o meio socioeconômico foi orientada pela análise e pelo levantamento dos principais aspectos que caracterizam os municípios da área de estudo. Consideraram-se, também, as peculiaridades das áreas de pesca artesanal que poderão ser afetadas em um possível cenário de vazamento acidental. Associou-se a essa identificação a observação das possíveis mudanças sociais, tanto no espaço e como ao longo do tempo (escalas temporal e espacial).

Para as análises aqui apresentadas foram identificados e delimitados fatores ambientais para o meio socioeconômico e estes estão descritos em detalhe nos impactos identificados.

A seguir será apresentada uma breve descrição das ações geradoras que serão detalhadas em cada impacto identificado.

- **Descrição das Ações Geradoras (Aspectos Ambientais)**

### I) Divulgação Institucional do Empreendimento

Refere-se a toda e qualquer forma de divulgação do empreendimento, incluindo tanto manifestações oficiais do empreendedor ou de outros órgãos e entidades autorizados por ele, como a divulgação de informações por terceiros, em especial notícias veiculadas na mídia escrita e falada – rádio, televisão, jornais, internet.

Todavia, a publicidade da empresa em âmbito nacional ou internacional, podem potencializar a ação geradora divulgação do empreendimento.

O **Quadro II.6.3.2-1** apresenta a síntese da ação geradora divulgação do empreendimento.

**Quadro II.6.3.2-1 - Síntese da ação geradora - divulgação do empreendimento.**

Ação geradora (aspecto ambiental)	Divulgação do Empreendimento
Atividade	SPA/TLDS, DPs e gasodutos
Fase	Planejamento e Instalação
Fatores ambientais afetados	Gestão Pública, População Economicamente Ativa, Uso e Ocupação do Solo, Custo da Terra e Dinâmica Econômica

### II) Pagamento de tributos, taxas e compensação financeira (*royalties*)

Para a realização do empreendimento são pagos impostos, tais como o que incide sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação (ICMS). Esse é um imposto estadual e que cada uma das unidades da federação

pode instituir, como determinado na Constituição Federal de 1988. O imposto de renda pago pela empresa e pela força de trabalho envolvida, no nível federal. O imposto sobre a aquisição de produtos industrializados (IPI) também é considerado como incremento da arrecadação de impostos decorrente do empreendimento, além do pagamento de taxas diversas.

As empresas prestadoras de serviços também terão aumento de sua carga tributária em função do aumento de atividades e serviços prestados. Elas pagam o imposto sobre serviço (ISS) nos municípios em que atuam. Isso pode ser considerado, de forma indireta, uma contribuição do empreendimento.

Quanto à compensação financeira, são pagos ao governo federal os *royalties* em função da produção de petróleo. Esta verba é uma remuneração dada à sociedade pela exploração dos recursos naturais não renováveis.

Segundo o Guia dos *Royalties* do Petróleo e do Gás Natural (ANP, 2001), existem alguns critérios para definição dos municípios que devem receber *royalties*. Para cada um desses critérios, é estabelecida uma determinada parcela do pagamento. Cabe destacar que atualmente (no ano de 2013) tramita no congresso nacional um projeto de lei que propõe novo modelo de distribuição e emprego dos recursos provenientes dos *royalties*. Além do exposto, cabe ressaltar que as empresas de petróleo e gás não possuem poder decisório na definição de valores, forma de distribuição ou gestão dessa compensação financeira (*royalties*).

De acordo com o modelo de exploração e produção de petróleo e gás natural estabelecido pela Lei nº 9.478/1997 alterada pela Lei nº 12.351/2010, a unidade da federação, que é detentora dos recursos minerais, transfere as atividades de exploração e produção a empresas por meio de contratos de concessão que são celebrados com a ANP, entidade reguladora governamental.

De acordo com as Leis nº 12.351/2010 e nº 12.734/2012, em vigor, quando a produção ocorrer na plataforma continental, no mar territorial ou na zona econômica exclusiva, o valor de produção do petróleo será distribuído da seguinte forma:

- a) 22% para os Estados confrontantes;
- b) 5% para os Municípios confrontantes;

c) 2% para os Municípios afetados por operações de embarque e desembarque de petróleo, gás natural e outro hidrocarboneto fluido, na forma e critérios estabelecidos pela ANP;

d) 24,5% para constituição de fundo especial, a ser distribuído entre Estados e o Distrito Federal.

e) 24,5% para constituição de fundo especial, a ser distribuído entre os Municípios;

f) 22% para a União, a ser destinado ao Fundo Social, instituído por esta Lei, deduzidas as parcelas destinadas aos órgãos específicos da Administração Direta da União, nos termos do regulamento do Poder Executivo.

O **Quadro II.6.3.2-2** apresenta a síntese da ação geradora pagamento de tributos, taxas e compensação financeira (*royalties*).

**Quadro II.6.3.2-2 - Síntese da ação geradora - Pagamento de tributos, taxas e compensação financeira (*royalties*).**

Ação geradora (aspecto ambiental)	Pagamento de tributos, taxas e compensação financeira ( <i>royalties</i> )
Atividade	SPA/TLDs, DPs e gasodutos
Fase	Planejamento, Instalação e Operação
Fatores ambientais afetados	Gestão Pública, Dinâmica Econômica, Organização da Sociedade Civil e Infraestrutura de Serviços Essenciais

### III) Demanda por mão de obra

Em empreendimentos *offshore*, os postos de trabalho são geralmente ocupados por profissionais com qualificação muito específica. Para preenchimento das vagas há duas formas de contratação, os profissionais de empresas terceirizadas, que normalmente já atuam em atividades similares e por meio de concurso público, o qual é feito em âmbito nacional, e abrange profissionais de diferentes regiões do país.

Prevê-se que para a fase de instalação serão gerados aproximadamente 3.640 postos diretos. Pelas características e particularidades técnicas das atividades do Projeto Etapa 2, e o grau de especialização necessário ao desenvolvimento da atividade, estima-se que a maior parte desses 3.640 postos será composta por técnicos provenientes da realocação de mão de obra de



empreendimentos da PETROBRAS. Provavelmente, a distribuição das vagas nessa fase será de acordo com os seguintes percentuais: 15% nível superior, 20% nível técnico e 65% ensino médio.

Para a fase de operação, de todas as atividades, prevê-se uma geração de 1.769 novos postos de trabalho dos quais 15% de nível superior, 75% de nível técnico e 10% de nível médio.

Considerando a cadeia de produção de petróleo e gás, e a aplicação de metodologia desenvolvida pelo BNDES indicou que para cada emprego direto, aproximadamente 9,3 empregos indiretos são gerados. A mesma metodologia aponta que em função de efeito-renda poderá promover a abertura de aproximadamente 36,5 novos postos para cada emprego direto. Esse efeito renda poderá ser observado em diversos setores, tais como: alimentação, habitação, hospedagem, transporte e aquisição de bens e serviços.

De todo modo, destaca-se que, em caso de novas contratações, a PETROBRAS tem como diretriz orientar as empresas terceirizadas a utilizar, preferencialmente, a mão de obra dos municípios que terão aeroportos como base de apoio e municípios no entorno.

O **Quadro II.6.3.2-3** apresenta a síntese da ação geradora - demanda de mão de obra.

**Quadro II.6.3.2-3 - Síntese da ação geradora - demanda de mão-de-obra**

Ação geradora (aspecto ambiental)	Demanda por mão-de-obra
Atividade	SPA/TLDs, DPs e gasodutos
Fase	Instalação e Operação
Fatores ambientais afetados	População Economicamente Ativa, Dinâmica Econômica, Organização da Sociedade Civil, Infraestrutura de serviços essenciais

#### IV) Demanda/Aquisição de bens e serviços

Considerando que o Projeto Etapa 2 está inserido no âmbito da cadeia produtiva de petróleo e gás e realiza atividades *offshore*, o que demanda a manutenção de habitação da força de trabalho em unidades marítimas, as demandas e a aquisição de bens e serviços estão relacionadas a um panorama amplo, que não se resume a insumos para a produção de petróleo.

De forma direta, para a realização das atividades do Projeto Etapa 2, insumos e serviço deverão ser adquiridos, tais como equipamentos diversos, peças, produtos químicos, alimentos, incluindo aquisição, distribuição e armazenamento desses. Também está inserida nessa ação geradora a compra de insumos e a contratação de serviços terceirizados para o planejamento, instalação, manutenção, operação e desativação das atividades que compõem o projeto.

O **Quadro II.6.3.2-4** apresenta a síntese da ação geradora - demanda/aquisição de bens e serviços.

**Quadro II.6.3.2-4 - Síntese da ação geradora - demanda/ aquisição de bens e serviços.**

Ação geradora (aspecto ambiental)	Demanda/Aquisição de bens e serviços
Atividade	SPA/TLDS, DPs e gasodutos
Fase	Planejamento, Instalação e Operação
Fatores ambientais afetados	Dinâmica Econômica, Gestão pública, Uso e Ocupação do Solo, Custo da Terra, Infraestrutura de serviços essenciais e População Economicamente Ativa.

## V) Trânsito de Embarcações de Apoio

O trânsito das embarcações desde o litoral até a área das atividades do Projeto Etapa 2 ocorre durante as fases de instalação, operação e desativação.

No momento de instalação serão utilizadas embarcações de apoio específicas para cada atividade: transporte de cargas, suprimento, instalação de estruturas submarinas, gasodutos rígidos e gasodutos flexíveis.

Durante a fase de operação esta ação geradora estará relacionada com as embarcações de apoio de transporte de cargas/suprimentos e navios aliviadores.

Para os SPA/TLDS, esta ação será proporcionalmente de curta duração, uma vez que o tempo de operação será de aproximadamente 6 meses. Nestas atividades esta ação geradora ocorrerá nas fases de instalação, operação e desativação.

Para os DPs, esta ação ocorrerá ao longo de 25 anos, aproximadamente, sendo, portanto, uma ação de média duração, e que também ocorrerá nas três fases do empreendimento.

A **Tabela II.6.3.2-1** mostra o número previsto de viagens das embarcações de apoio para as atividades de instalação dos SPA/TLDs. Cabe destacar que, como o FPSO *Dynamic Producer* é provido de um sistema de posicionamento dinâmico, não é necessária a utilização de embarcações de apoio para instalação, sendo assim, os dados apresentados refere-se apenas para o FPSO BW Cidade de São Vicente.

**Tabela II.6.3.2-1 -** *Número estimado total de viagens de embarcações de apoio na fase de instalação dos SPA/TLDs.*

SPA/TLDs	FPSO	Número de Embarcações na Atividade	Número de viagens do porto de apoio a embarcação durante o período da atividade	Frequência média de deslocamento entre a base de apoio e as embarcações durante a atividade em dias	Tempo Médio de Permanência na área (meses)
Entorno de Iara	CSV	6	6	2 a cada 10 dias	3
NE Tupi	CSV	6	6	2 a cada 10 dias	3
Lula Oeste	CSV	6	6	2 a cada 10 dias	3

A **Tabela II.6.3.2-2** mostra o número previsto de viagens das embarcações de apoio para as atividades de instalação dos DPs.

Cabe mencionar que a maioria dessas viagens sairão do Porto Docas do Rio de Janeiro.

**Tabela II.6.3.2-2 –** *Tipo e estimativa do número de embarcações utilizada na atividade de instalação, de viagens entre o porto de apoio e embarcação, período das atividades, a frequência média de deslocamento e o tempo médio de permanência das embarcações na área do Projeto Etapa 2 por empreendimento.*

Atividade	Tipo de embarcação	Número de Embarcações na Atividade	Número de viagens do porto de apoio a embarcação durante o período da atividade	Frequência média de deslocamento entre a base de apoio e as embarcações durante a atividade por dia	Tempo Médio de Permanência na área (meses)
<b>Sapinhoá Norte</b>					
Pré-Ancoragem do FPSO	AHTS	5	16	1 viagem a cada 3,75 dias	2
Ancoragem do FPSO	AHTS	6	6	1 viagem a cada 10 dias	2
Lançamento do Gasoduto	PLSV	1	1	viagem única	6
	Pipe Carrier	1	2	2 viagens para abastecer PLSV c/ tubo	1

Atividade	Tipo de embarcação	Número de Embarcações na Atividade	Número de viagens do porto de apoio a embarcação durante o período da atividade	Frequência média de deslocamento entre a base de apoio e as embarcações durante a atividade por dia	Tempo Médio de Permanência na área (meses)
Interligação Gasoduto	PLSV	1	1	viagem única	1
Interligação dos Poços	PLSV	1	34	1 viagem a cada 34,4 dias	39
	RSV	1	23	1 viagem a cada partida de poço	1,5
	AHTS	1	6	1 viagem a cada 11,5 dias	2,3
<b>Lula - Área de Iracema Norte</b>					
Pré-Ancoragem	AHTS	5	16	1 viagem a cada 3,75 dias	2
Ancoragem	AHTS	6	6	1 viagem a cada 15 dias	3
Lançamento do Gasoduto	PLSV	1	1	viagem única	3
Interligação Gasoduto	PLSV	1	1	viagem única	1
Interligação dos Poços	PLSV	1	30	1 viagem a cada 28 dias	28
	RSV	1	20	1 viagem a cada partida de poço	1,5
	AHTS	1	8	1 viagem a cada 7,5 dias	2
<b>Lula Alto</b>					
Pré-Ancoragem	AHTS	5	16	1 viagem a cada 5,6 dias	3
Ancoragem	AHTS	6	6	1 viagem a cada 10 dias	2
Lançamento do Gasoduto	PLSV	1	2	1 viagem por fase de lançamento	3
Interligação Gasoduto	PLSV	1	1	viagem única	1
Interligação dos Poços	PLSV	1	33	1 viagem a cada 26,4 dias	29
	RSV	1	22	1 viagem a cada partida de poço	1,5
	AHTS	1	8	1 viagem a cada 8,25 dias	2,2
<b>Lula Central</b>					
Pré-Ancoragem	AHTS	5	16	1 viagem a cada 7,5 dias	4
Ancoragem	AHTS	6	6	1 viagem a cada 10 dias	2
Lançamento do Gasoduto	PLSV	1	1	1 viagem por fase de lançamento	4
Interligação Gasoduto	PLSV	1	1	viagem única	1
Interligação dos Poços	PLSV	1	34	1 viagem a cada 27,4 dias	31
	RSV	1	23	1 viagem a cada partida de poço	1,5
	AHTS	1	9	1 viagem a cada 7,7 dias	2,3
<b>Lula Sul</b>					
Pré-Ancoragem	AHTS	5	16	1 viagem a cada 7,5 dias	4
Ancoragem	AHTS	6	6	1 viagem a cada 10 dias	2
Lançamento do Gasoduto	PLSV	2	2	1 viagem por fase de lançamento	9
Interligação Gasoduto	PLSV	1	1	1 viagem a cada 30 dias	1

Atividade	Tipo de embarcação	Número de Embarcações na Atividade	Número de viagens do porto de apoio a embarcação durante o período da atividade	Frequência média de deslocamento entre a base de apoio e as embarcações durante a atividade por dia	Tempo Médio de Permanência na área (meses)
Interligação dos Poços	PLSV	1	39	1 viagem a cada 20 dias	26
	RSV	1	26	1 viagem a cada partida de poço	1,5
	AHTS	1	10	1 viagem a cada 7,8 dias	2,6
<b>Franco 1</b>					
Pré-Ancoragem	AHTS	5	16	1 viagem a cada 5,6 dias	3
Ancoragem	AHTS	6	6	1 viagem a cada 10 dias	2
Lançamento do Gasoduto	PLSV	1	1	viagem única	4
Interligação Gasoduto	PLSV	1	1	viagem única	1
Interligação dos Poços	PLSV	1	38	1 viagem a cada 38,7 dias	49
	RSV	1	25	1 viagem a cada partida de poço	1,5
	AHTS	1	10	1 viagem a cada 7,5 dias	2,5
<b>Carioca</b>					
Pré-Ancoragem	AHTS	5	16	1 viagem a cada 3,75 dias	2
Ancoragem	AHTS	6	6	1 viagem a cada 10 dias	2
Lançamento do Gasoduto	PLSV	1	2	1 viagem a cada 60 dias	4
Interligação Gasoduto	PLSV	1	1	viagem única	4
Interligação dos Poços	PLSV	1	16	1 viagem a cada 16 dias	8
	RSV	1	11	1 viagem a cada partida de poço	1
	AHTS	1	5	1 viagem a cada 4,1 dias	1
<b>Lula Norte</b>					
Pré-Ancoragem	AHTS	5	16	1 viagem a cada 5,6 dias	3
Ancoragem	AHTS	6	6	1 viagem a cada 10 dias	3
Lançamento do Gasoduto	PLSV	1	1	viagem única	9
	Pipe Carrier	1	2	2 viagens para abastecer PLSV c/ tubo	1
Interligação Gasoduto	PLSV	1	1	1 viagem a cada 30 dias	2
Interligação dos Poços	PLSV	1	33	1 viagem a cada 28,2 dias	31
	RSV	1	22	1 viagem a cada partida de poço	1,5
	AHTS	1	8	1 viagem a cada 8,25 dias	2,2
<b>Franco SW</b>					
Pré-Ancoragem	AHTS	5	16	1 viagem a cada 3,75 dias	2
Ancoragem	AHTS	6	6	1 viagem a cada 15 dias	3
Lançamento do Gasoduto	PLSV	1	1	viagem única	2
Interligação Gasoduto	PLSV	1	1	viagem única	2

Atividade	Tipo de embarcação	Número de Embarcações na Atividade	Número de viagens do porto de apoio a embarcação durante o período da atividade	Frequência média de deslocamento entre a base de apoio e as embarcações durante a atividade por dia	Tempo Médio de Permanência na área (meses)
Interligação dos Poços	PLSV	1	33	1 viagem a cada 30 dias	33
	RSV	1	22	1 viagem a cada partida de poço	1,5
	AHTS	1	8	1 viagem a cada 8,25 dias	2,2
<b>Lula Extremo Sul</b>					
Pré-Ancoragem	AHTS	5	16	1 viagem a cada 7 dias	3
Ancoragem	AHTS	6	6	1 viagem a cada 7 dias	3
Lançamento do Gasoduto	PLSV	1	1	viagem única	11
	Pipe Carrier	1	2	2 viagens para abastecer PLSV c/ tubo	1
Interligação Gasoduto	PLSV	1	1	1 viagem a cada 30 dias	1
Interligação dos Poços	PLSV	1	34	1 viagem a cada 22,9 dias	26
	RSV	1	23	1 viagem a cada partida de poço	1,5
	AHTS	1	9	1 viagem a cada 7,7 dias	2,3
<b>Lula Oeste</b>					
Pré-Ancoragem	AHTS	5	16	1 viagem a cada 5,6 dias	3
Ancoragem	AHTS	6	6	1 viagem a cada 15 dias	3
Lançamento do Gasoduto	PLSV	1	1	viagem única	2
Interligação Gasoduto	PLSV	1	1	viagem única	2
Interligação dos Poços	PLSV	1	27	1 viagem a cada 28,9 dias	26
	RSV	1	18	1 viagem a cada partida de poço	1,2
	AHTS	1	7	1 viagem a cada 7,7 dias	1,8
<b>Franco S</b>					
Pré-Ancoragem	AHTS	5	16	1 viagem a cada 3,75 dias	2
Ancoragem	AHTS	6	6	1 viagem a cada 15 dias	3
Lançamento do Gasoduto	PLSV	1	1	viagem única	2
Interligação Gasoduto	PLSV	1	1	viagem única	2
Interligação dos Poços	PLSV	1	39	1 viagem a cada 26,9 dias	35
	RSV	1	26	1 viagem a cada partida de poço	2,2
	AHTS	1	10	1 viagem a cada 7,8 dias	2,6
<b>Franco NW</b>					
Pré-Ancoragem	AHTS	5	16	1 viagem a cada 5,6 dias	3
Ancoragem	AHTS	6	6	1 viagem a cada 10 dias	2
Lançamento do Gasoduto	PLSV	1	1	viagem única	2
Interligação Gasoduto	PLSV	1	1	viagem única	1

Atividade	Tipo de embarcação	Número de Embarcações na Atividade	Número de viagens do porto de apoio a embarcação durante o período da atividade	Frequência média de deslocamento entre a base de apoio e as embarcações durante a atividade por dia	Tempo Médio de Permanência na área (meses)
Interligação dos Poços	PLSV	1	39	1 viagem a cada 24,6 dias	32
	RSV	1	27	1 viagem a cada partida de poço	1,5
	AHTS	1	10	1 viagem a cada 8,1 dias	2,7

Em relação às embarcações de apoio utilizadas durante a operação dos DPs (Tabela II.6.3.1-5), vale esclarecer que, como forma de otimização da utilização destas embarcações, estas atendem a Bacia de Santos como um todo, sem que haja distinção entre as atividades de perfuração e produção.

**Tabela II.6.3.2-3** – Tipo e estimativa do número de embarcações e de viagens, entre o porto de apoio e as embarcações operando nas atividades de perfuração e operação na Bacia de Santos, mostrando o aumento gradativo até 2018.

Tipo de embarcação	Nº de embarcações	Nº de viagens médias por ano	Nº de embarcações	Nº de viagens médias por ano	Nº de embarcações	Nº de viagens médias por ano	Nº de embarcações	Nº de viagens médias por ano	Nº de embarcações	Nº de viagens médias por ano
Ano	2014	2014	2015	2015	2016	2016	2017	2017	2018	2018
PSVs	24	166	29	166	34	758	37	1157	37	1140
LHs	6	12	7	12	7	35	7	60	7	86
UTs	4	113	5	113	6	400	7	558	7	604

Quanto às operações de *offloading*, a **Tabela II.6.3.2-4** evidencia a quantidade e periodicidade de operações previstas para o Projeto Etapa 2.



**Tabela II.6.3.2-4 – Quantidade e periodicidade de operações de offloading previstas durante a operação dos empreendimentos do Projeto Etapa 2**

Atividade	Offloading	
	Número total Offloadings	Periodicidade das viagens
<b>Todos os SPA/TLDs do Projeto ETAPA 2</b>		
<i>FPSO Dynamic Producer</i>	27	1 a cada 20 dias
FPSO BW Cidade de São Vicente	28	1 a cada 25 dias
<b>DPs (25 anos)</b>		
DP de Sapinhoá Norte	1.564	1 a cada 7 dias
DP de Carioca	1.564	1 a cada 7 dias
DP de Lula Alto	1.564	1 a cada 7 dias
DP de Lula Central	1.564	1 a cada 7 dias
DP de Lula Sul	1.564	1 a cada 7 dias
DP de Lula Norte	1.564	1 a cada 7 dias
DP de Lula Oeste	1.564	1 a cada 7 dias
DP de Lula Extremo Sul	1.564	1 a cada 7 dias
DP de Lula - Área de Iracema Norte	1.564	1 a cada 7 dias
DP de Franco 1	1.564	1 a cada 7 dias
DP de Franco NW	1.564	1 a cada 7 dias
DP de Franco Sul	1.564	1 a cada 7 dias
DP de Franco SW	1.564	1 a cada 7 dias

O **Quadro II.6.3.2-5** apresenta a síntese da ação geradora - trânsito de embarcações de apoio.

**Quadro II.6.3.2-5 – Síntese da ação geradora – trânsito de embarcações de apoio.**

Ação geradora (aspecto ambiental)	Trânsito de embarcações de apoio
Atividade	DPs, SPA/TLDs e gasodutos
Fase	Instalação, operação e desativação
Fatores ambientais afetados	Atividade Turística, Atividade Pesqueira. Gestão Pública, População Economicamente Ativa, Uso e Ocupação do Solo, Unidades de Conservação, infraestrutura de transporte, qualidade cênica, dinâmica econômica e Comunidades/Povos Tradicionais

## VI) Geração de Resíduos Oleosos

Em todos os FPSOs e embarcações de apoio à instalação e operação das atividades do Projeto Etapa 2, haverá geração de resíduos sólidos. Estes resíduos serão armazenados em local destinado para tal finalidade e, posteriormente, serão destinados para empresas especializadas e licenciadas para o correto tratamento e disposição em terra, onde aplicável.

O **Quadro II.6.3.2-6** apresenta os principais resíduos e rejeitos gerados nos FPSOs, o local de geração e o tratamento/disposição previstos.

**Quadro II.6.3.2-6 - Resíduos gerados nos FPSOs.**

Resíduo/rejeitos	Local de geração a bordo	Tratamento/disposição
Restos Alimentares	Refeitório	Trituração e descarte no mar, de acordo com legislações vigentes
Resíduos Oleosos	Lavagem de convés, tanques, bombas e produção	Armazenados em tambores e destinados a indústrias de rerrefino de óleo ou aterros industriais
Resíduos Contaminados	Produção, manutenção, limpeza de linhas	Armazenados em tambores e enviados para coprocessamento ou aterros industriais
Produtos Químicos	Produção, manutenção, reparos, pinturas	Armazenados em tambores e enviados para coprocessamento, reaproveitamento ou aterros industriais
Lodo Residual do Esgoto Tratado	Estação de tratamento de efluentes sanitários	Armazenados em tambores e enviados para estações de tratamento ou aterros industriais
Resíduos Recicláveis	Atividades administrativas, manutenção	Armazenados em <i>big bags</i> ou tambores e destinados a empresas de reciclagem
Lixo Comum	Atividades administrativas	Armazenados em tambores e destinados para aterros sanitários ou industriais
Resíduos Ambulatoriais	Enfermaria	Armazenados em tambores lacrados e destinados para incineração ou descontaminação e disposição em aterros sanitários

Resíduo/rejeitos	Local de geração a bordo	Tratamento/disposição
Resíduos não passíveis de Reciclagem	Limpeza em geral, manutenção, atividades administrativas	Armazenados em tambores e destinados a coprocessamento ou aterros industriais
Demais Resíduos Perigosos (lâmpadas, baterias, pilhas)	Manutenção de equipamentos e da área operacional	Armazenados em tambores e destinados para descontaminação, recondicionamento, aterros industriais

Os resíduos orgânicos alimentares serão os únicos resíduos que não serão destinados para tratamento em terra. Estes resíduos serão triturados em partículas com tamanho inferior a 25 mm, segundo as especificações determinadas na Convenção MARPOL, sendo posteriormente descartados ao mar. O triturador é submetido à manutenção e inspeção segundo o programa de manutenção e inspeção, a fim de manter o equipamento operando dentro dos padrões estabelecidos. Um triturador reserva de mesma capacidade será mantido nas embarcações para substituição imediata em casos de quebra ou manutenção do triturador em operação. Todos os resíduos descartados no mar serão registrados no livro de resíduos da embarcação conforme estabelecido pela MARPOL.

Para a estimativa de geração dos resíduos oriundos dos empreendimentos do Projeto Etapa 2, realizou-se a projeção por categoria (Classe I - perigoso, Classe II A – não inerte e Classe II B - inerte) e por fase da atividade (Instalação, Operação e Desativação), utilizando como base as atividades da PETROBRAS já em operação. A estimativa da geração de resíduos do Projeto Etapa 2, foi elaborada considerando as diretrizes definidas na Nota Técnica IBAMA CGPEG 01/11. A Unidade de Operações de Exploração e Produção da Bacia de Santos (UO-BS) é uma unidade nova que não possui muitos dados históricos representativos. A maior parte de suas unidades marítimas possui no máximo 3 anos de operação, excetuando-se a Plataforma de Merluza.

### **1) Estimativa – Geração de resíduos para as Etapas de instalação e desativação:**

Adotou-se, para a determinação da estimativa de resíduos nas etapas de instalação e desativação: que as instalações geram maiores quantidades de resíduos de sucata metálica, contaminados, oleosos, produtos químicos, embalagens contaminadas e outros resíduos relacionados aos processos de manutenção. Não foram consideradas na estimativa de geração de resíduo

as ações de redução para a etapa de instalação. Para cálculo da estimativa dos resíduos dos SPA/TLDs Classes II A e B, os quais estão relacionados, em sua maioria, à geração oriunda de atividades humanas, foi considerada referências conhecidas: tripulação de 100 pessoas para o FPWSO *Dynamic Producer* e de 60 pessoas do FPSO BW Cidade de São Vicente.

## 2) Estimativa para geração de resíduos – Etapa de Operação:

Para o cálculo da estimativa, para a etapa de operação, foram considerados os dados de geração de unidades marítimas já em operação, como o FPSO Cidade de Angra dos Reis (CAR) com os respectivos ajustes (por ser uma unidade com capacidade produtiva média abaixo dos novos empreendimentos) e dados do FPSO BW Cidade de São Vicente e FPWSO *Dynamic Producer* por já terem executado atividades de TLDs e SPAs para a PETROBRAS.

As estimativas de geração para os DP's também levaram em consideração a questão de maiores volumes nos primeiros anos de operação, devidos aos ajustes necessários, suas curvas de produção, os tempos envolvidos para sua operação e depois a aplicabilidade das ações para redução (adotados 0,25% a redução na geração anual dos resíduos). A distribuição por classe de resíduos também obedeceu aos históricos do FPSO CAR para a etapa de Operação.

A **Tabela II.6.3.2-5** apresenta a estimativa de geração de resíduos total dos empreendimentos do Projeto Etapa 2, prevista para ocorrer durante todo o período de instalação, operação e desativação dos SPA/TLDs e DPs.

**Tabela II.6.3.2-5** - Geração total de resíduos nos empreendimentos prevista durante todo o período de instalação, operação e desativação.

Resíduos - Empreendimentos				
Classe	Fase do Empreendimento	SPA/TLDs (t)	DPs (t)	Total (t)
I – Perigoso	Instalação	110	10164	10274
	Operação	251	23.189	23.441
	Desativação	55	1243	1298

Resíduos - Empreendimentos				
Classe	Fase do Empreendimento	SPA/TLDs (t)	DPs (t)	Total (t)
IIA – Não Inerte	Instalação	121	647	768
	Operação	277	33.112	33.389
	Desativação	60	74	134
IIB - Inerte	Instalação	17	657	674
	Operação	39	4.193	4.232
	Desativação	8	538	546

OBS: A distribuição dos resíduos em suas respectivas categorias/classe, para a etapa de Operação, foi baseada nos valores históricos dos FPSO CAR entre 2012-2013. Esta distribuição é diferenciada em relação aos valores globais da UO-BS, onde ações de melhor segregação e treinamento tem feito com que os resíduos Classe-IIA tenham diminuído aumentando os de resíduos IIB – inertes. Já para os cálculos da geração de resíduos foram utilizados os números de embarcações apresentados no **Item “II.2.4.21-1 – Operações de Apoio”** deste parecer. As estimativas de geração de resíduos tomou como base o cronograma apresentado no item **“II.2.1. – Cronograma Preliminar”** da resposta a este parecer.

### 3) Estimativa de geração de resíduos - Embarcações de apoio:

Tal estimativa abrange a geração de resíduos das embarcações que dão apoio às atividades de perfuração e operação na Bacia de Santos, pois como explicado no **Item “II.2.4.21-1 – Operações de Apoio”**, como forma de otimização da utilização destas embarcações, estas atendem a Bacia de Santos como um todo, sem que haja distinção entre as atividades de perfuração e produção.

A estimativa de resíduos das embarcações que prestam apoio de logística (**Tabela II.6.3.2-6**) foi realizada considerando-se o número de embarcações apresentadas no **Item “II.2.4.21-1 – Operações de Apoio”** deste parecer e extrapoladas até a desativação do último empreendimento o que ocorrerá em 2043.

Adotou-se para o cálculo a geração média anual de resíduos por embarcação que prestaram serviços para a UO-BS mais de 300 dias/ano, assim como os valores atuais por categoria de resíduos e sua evolução durante toda a vida útil do empreendimento. Também foi considerado o efeito da aplicação das metas de redução ao longo do tempo. Considerou-se que as tripulações dessas embarcações estão em torno de 12 a 15 tripulantes.

**Tabela II.6.3.2-6 - Geração total de resíduos nas embarcações de apoio prevista durante todo o período, operação**

Resíduos – Embarcações de Apoio		
Classe	Fase do Empreendimento	Total (t)
I – Perigoso	Operação / Desativação	11961
IIA – Não Inerte	Operação / Desativação	6518
IIB - Inerte	Operação / Desativação	1866

Obs: As estimativas de geração de resíduos tomou como base o cronograma apresentado no item “II.2.1. – Cronograma Preliminar” da resposta a este parecer.

Cabe destacar que as empresas contratadas pela PETROBRAS passam por licitação e a lista das empresas que receberão os resíduos poderá sofrer alterações. O **Quadro II.6.3.2-8** apresenta a síntese da ação geradora de impacto, geração de resíduos sólidos oleosos.

**Quadro II.6.3.2-7 – Síntese da ação geradora de impacto, geração de resíduos sólidos oleosos.**

Ação geradora (aspecto ambiental)	Presença do FPSO e equipamentos submarinos
Atividade	SPA/TLDs; DPs; gasodutos
Fase	Implantação, Operação e Desativação
Fatores ambientais que podem ser afetados	Uso e Ocupação do Solo e Gestão Pública

## VII) Presença dos FPSOs

Considerando o descritivo das instalações e atividades dos FP(W)SOs, diversas estruturas e equipamentos serão implantados e permanecerão por tempo variável sobre o substrato marinho: linhas de produção, de injeção de água e gás, de serviço, umbilicais de controle, *manifolds* e gasodutos de exportação.

Os FP(W)SOs, com suas estruturas sólidas e variadas, interagem com o substrato marinho, através das suas diversas linhas e, equipamentos assentados no fundo. Também interagem com a coluna d'água, através dos cabos, *risers*, tubulações e linhas verticais conectando os poços com a plataforma, e por fim também interagem com a superfície, através da presença da própria embarcação.

Dessa forma, a presença do FP(W)SO e suas estruturas de apoio interferem em todo gradiente vertical do ambiente marinho, tornando-se um atrativo para

espécies pelágicas pelo sombreamento e a oferta de alimento uma vez que os resíduos alimentares triturados e descartados no mar, de acordo com a legislação vigente, atraem organismos.

Ao mesmo tempo que atraem espécies de pescados de importância comercial e conseqüentemente atraem os pescadores industriais para a área do Projeto Etapa 2, a partir da chegada dos FPSOs nas suas locações são estabelecidas, por determinação legal, áreas de exclusão de pesca e navegação no entorno de cada navio plataforma. Estas áreas são definidas no raio de 500 m no entorno destes navios.

O **Quadro II.6.3.2-8** apresenta a síntese da ação geradora de impacto, presença do FPSO e equipamentos submarinos.

**Quadro II.6.3.2-8** – Síntese da ação geradora de impacto, presença do FPSO e equipamentos submarinos

Ação geradora (aspecto ambiental)	Presença do FPSO e equipamentos submarinos
Atividade	SPA/TLDs; DPs; gasodutos
Fase	Operação
Fatores ambientais que podem ser afetados	Atividade pesqueira industrial

### VIII) Vazamento Acidental de combustível e óleo no mar

Esta ação geradora foi considerada em seus aspectos idênticos àqueles descritos na ação geradora XIII descrita no item de impactos meio físico e biótico.

O **Quadro II.6.3.2-9** apresenta a síntese da ação geradora - trânsito de embarcações de apoio.

**Quadro II.6.3.2-9** – Síntese da ação geradora – vazamento acidental de combustível e óleo no mar.

Ação geradora (aspecto ambiental)	Vazamento Acidental de combustível e óleo no mar
Atividade	DPs, SPA/TLDs e gasodutos
Fase	Instalação, operação e desativação
Fatores ambientais afetados	Atividade Turística, Atividade Pesqueira. Gestão Pública, População Economicamente Ativa, Uso e Ocupação do Solo, Unidades de Conservação, Infraestrutura de Transporte, Qualidade Cênica, Dinâmica Econômica e Comunidades/Povos Tradicionais

## A) IMPACTOS OPERACIONAIS

### 1) Geração de expectativa

#### a) Aspecto ambiental gerador de impacto:

##### l) Divulgação Institucional do Empreendimento

#### b) Sensibilidade do fator ambiental afetado

Vários aspectos difusos e de difícil descrição modulam a geração de expectativa da população, de acordo com algumas características de sua inserção social, modo de vida e profissão, por exemplo, tornando-as mais ou menos sensíveis à esse impacto.

Foram adotados alguns recortes para o **fator ambiental população** que facilitam o entendimento de sua relação com o aspecto da atividade e a caracterização de sua sensibilidade e magnitude e ainda os impactos secundários que podem ser induzidos à partir da expectativa. São eles: população economicamente ativa: pescadores artesanais e comunidades tradicionais; proprietários de imóveis e terras; empresários e empreendedores.

Acrescenta-se ainda, que o **fator gestão pública** tem grande efeito sobre a sensibilidade desse impacto no fator população, já que a incorporação de benefícios e riscos, ligados ao empreendimento, no discurso desses agentes públicos, têm um papel decisivo na formação de opinião à respeito do empreendimento.

Para a população economicamente ativa, a geração de empregos é uma grande fonte de interesse no andamento do projeto e a taxa de desemprego dos municípios é um fator concreto que pode apontar o maior ou menor grau de expectativa. Analisando a expectativa da população sob esse recorte, a taxa de desemprego é um indicativo de sensibilidade.

Para este impacto geração de expectativa, considera-se que a **PEA** de todos os municípios da área de estudo é de **alta sensibilidade**, uma vez eles possuem



mais de 5% de sua PEA desocupada, o que vem a favorecer expectativas em relação a criação de novos postos de trabalho.

Os riscos ambientais decorrentes da atividade também são centrais na geração de expectativa, tanto na população em geral, quanto na população que tem no uso dos recursos naturais seu modo de reprodução de vida, como pescadores artesanais e populações tradicionais. A proximidade com a atividade de risco costuma ser um modulador na geração dessa expectativa. Embora a atividade ocorra há mais de duzentos quilômetros da costa dificultando a utilização objetiva desse critério, a localização na proximidade de bases ou estruturas de apoio também pode ser utilizado como um modulador dessa expectativa.

A capacidade social em torno da difusão de informação e mobilização para discussão também é importante modulador dessa expectativa. Logo, soma-se ao critério proximidade com instalações, a perspectiva de que os pescadores artesanais, por experiências anteriores de disputa e de mobilização social em torno de questões com a indústria do petróleo, como no caso da Baía de Guanabara, seriam os atores mais sensíveis em relação à expectativa derivada de insegurança quanto à qualidade futura dos recursos ambientais.

Faz parte das obrigações legais do empreendimento divulgar os riscos potenciais da atividade e soma-se a isso o fato de que a área de estudo do projeto conta com uma importante mobilização social em torno de pautas socioambientais.

Entre os proprietários de imóveis e de terras, a geração de expectativa em torno da valorização ou desvalorização de suas propriedades é uma questão fundamental e alguns podem antecipar ou retardar vendas tendo em vista o cenário de valorização ou desvalorização que têm em vista.

A valorização das terras pode ocorrer pela expectativa de demanda para o uso de terra e imóveis para novos empreendimentos industriais e de serviços tendo em vista a demanda do empreendimento e ainda a procura futura de imóveis pela força de trabalho do empreendimento.

A expectativa de desvalorização está relacionada à possibilidade de que novas instalações e empreendimentos possam ser alocados na vizinhança do imóvel alterando negativamente o seu valor.

No caso do empreendimento em licenciamento não há a previsão da instalação de novas infraestruturas que poderiam ser vetores de degradação e desvalorização de áreas urbanas.

O mercado de imóveis é um setor que costuma realizar antecipadamente as tendências futuras, incorporando esse cenário de valorização e desvalorização futura com antecedência, o que caracteriza alta sensibilidade para o setor.

A possibilidade de um novo ambiente de negócio, com oportunidades para novos empreendimentos e prestação de serviços é o foco na criação de expectativas na classe empresarial e nos pequenos empreendedores. Estima-se que sua ocorrência seja mais relevante para os municípios que possuem bases de apoio ao empreendimento, já que, dada sua atividade, essa parcela da população têm maior conhecimento sobre os cenários futuros de dinamização econômica.

A divulgação do empreendimento e a possibilidade de que alguns municípios venham ter incremento em suas receitas por meio do aumento na arrecadação de tributos e compensação financeira pela atividade (*royalties*) geram grande expectativa. O fator ambiental **gestão pública** foi considerado de **alta sensibilidade** em relação à geração de expectativas para os municípios aonde se têm ou possam vir a ter forte dependência econômica dos recursos advindos do pagamento de *royalties*.

**c) Como o aspecto interfere no fator ambiental:**

A divulgação do empreendimento, especialmente aos aspectos geração de empregos, demanda por bens e serviços, dinamização da economia e o montante de recursos investidos, gera na população economicamente ativa uma expectativa de inserção e aproveitamento dessa oportunidade por meio de acesso à emprego. A seletividade da mão de obra necessária, o aproveitamento da mão de obra já experiente de outros empreendimentos, bem como os processos nacionais para seleção de admissão da força de trabalho direta faz com que essas oportunidades tenham dimensões menores e critérios de qualificação seletivos. Tendo em vista a demanda por bens e serviços que é gerada, novos postos com diversos graus de qualificação devem ser gerados, mas o intervalo de

tempo em relação a esse momento inicial do projeto e a efetiva criação de empregos é muito grande em relação aos planos de vida das pessoas.

Em relação a expectativa, especialmente aos aspectos relacionados a riscos ambientais, o acesso e compreensão assimétricos do projeto, bem como as dificuldades inerentes e justificáveis à internalização do conceito de risco criam desconfiança em relação à segurança ambiental no cenário futuro de implantação do projeto. Esse impacto afeta a população em geral, mas especialmente populações que baseiam a reprodução de seu modo de vida no uso dos recursos naturais, como pescadores artesanais e populações tradicionais.

Quanto a divulgação do empreendimento, especialmente à dinamização econômica, criam a expectativa de um cenário futuro de maior demanda por imóveis, maior circulação de dinheiro e melhoria da infraestrutura do entorno. Dada a forma de funcionamento do mercado imobiliário, com calibração constante e antecipação da realização financeira, um nível de alta dos preços costuma acompanhar a divulgação do empreendimento. Dada que essa calibração está relacionada a um cenário futuro de dinamização da economia, ele está presente de forma mais evidente nos municípios que servirão de base de apoio e logística. Em relação ao que tange a demanda por bens e serviços cria a expectativa de um cenário futuro de oportunidade para novos empreendimentos das mais variadas dimensões e graus de capacidade de investimento.

Como forma de se posicionar no mercado muitos investimentos são antecipados. Não há previsão da utilização pelo empreendimento de algumas iniciativas que já podem ser vistas nas áreas que servirão de base de apoio para as atividades do empreendimento.

Quanto aos pequenos empreendedores, ao lado das possibilidades de maior renda também há o risco de escolha e experiência no setor escolhido, ajuste temporal entre oferta e demanda real e outras questões intrínsecas ao empreendedorismo.

A expectativa dos municípios com possibilidade de aumentar suas receitas através do recebimento de tributos e *royalties*, relaciona-se a um aumento no aporte financeiro e um crescimento econômico local.

Os gestores questionam se irão ou não receber esses recursos e se mobilizam em torno dessa pauta, construindo argumentações e gestões que os

incluam entre a área de estudo e depois na área de influência, como forma de caracterizar o direito ao recebimento do recurso.

Sendo fruto de uma política pública, a exclusão ou inclusão de municípios obedece à critérios pré-estabelecidos e não são objeto do processo de licenciamento.

#### **d) Descrição do Impacto Ambiental**

O impacto geração de expectativa é marcante na fase mais inicial do projeto e caracteriza-se por um ambiente de incerteza no qual os agentes tentam antecipar suas preocupações e decisões, tendo em vista a mudança de cenário para o futuro, num ambiente de acesso assimétrico às informações.

As expectativas e ações engendradas à luz dessas expectativas, tanto pelos gestores públicos como pelos empreendedores tem importância grande na modulação dessa expectativa.

Estima-se que sua ocorrência seja mais relevante para os municípios que possuem bases de apoio ao empreendimento, tanto pela existência dessas estruturas físicas quanto pela ação de empreendedores, que já tem se antecipado ao cenário com o empreendimento e, tendo mais informação sobre a dinâmica econômica futura privilegiam as áreas que serão base de apoio, gerando uma movimentação visível para o restante da população.

Embora a experiência com outros grandes empreendimento do passado traga a correlação de indução entre expectativa de emprego e migração e, ainda, uma linha de consequência que remete a ocupação e uso desordenado do solo, o cenário atual do país é muito diferente do que possibilitou essa correlação no passado. Estudos recentes de avaliações das políticas públicas sociais, em especial as avaliações do bolsa família reforçam a influência dessas políticas públicas sobre a decisão de migração, inclusive com reflexos já observados sobre a migração nas regiões nordestinas, que passam por intensa seca. Com essa proteção social, a perspectiva é que as migrações mais impulsivas, sem perspectiva real de emprego, não tenham a mesma relevância que as migrações observadas do passado, especialmente nessa fase do empreendimento, na qual as oportunidades reais de emprego ainda são incipientes.

Quanto à expectativa dos riscos ambientais, essa avaliação levou em consideração as experiências adquiridas com o licenciamento ambiental do Projeto Etapa 1 que ocorreu em região similar. Através de questionamentos e falas da população em reuniões preparatórias e durante a audiência pública, foi possível identificar expectativas geradas pelo Projeto Etapa 1. Essas expectativas apresentaram uma tendência a se orientar pelas questões do risco de vazamento e possíveis interferências com as atividades pesqueiras.

É esperado que o cenário na região, de mobilização da sociedade civil organizada em torno das pautas socioambientais, possibilite um maior debate em torno da segurança ambiental, tendo em vista o cenário de implantação do projeto.

Tendo como referência para a modulação desse impacto os critérios proximidade com infraestrutura de apoio, uso de recursos naturais como atividade econômica e reprodução do modo de vida e experiência e mobilização social em torno do debate socioambiental foram consideradas prioritárias as comunidades do Litoral Norte do estado de São Paulo e Costa Verde no Rio de Janeiro.

Como o momento de divulgação também é um importante momento de formação de opinião e manifestação à respeito do projeto, espera-se que esse impacto tenha alguma influência positiva na organização para a mobilização social local, como verificado no processo de licenciamento do Projeto Etapa 1.

Com a divulgação do empreendimento e, tendo em vista o conhecimento do histórico de recebimento de *royalties*, a gestão pública municipal se articula para agir proativamente no sentido de tentar garantir o recebimento desses recursos, tentando caracterizar seu municípios como beneficiário.

A incorporação desses benefícios, ligados ao empreendimento, no discurso desses agentes públicos, têm um papel decisivo na formação de opinião à respeito do empreendimento, gestão pública exercendo efeito importante na magnitude desse impacto sobre o fator população.

O pagamento de *royalties* é fruto de uma política pública, criada no sentido de compensação por uso de recurso natural finito e, a caracterização como beneficiário de *royalties* obedece a critérios também definidos em lei e extrapola os limites do licenciamento ambiental, pois os municípios beneficiados pelo recebimento desta compensação financeira são definidos somente após o início

da declaração de comercialidade emitido pela Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP. Em seguida o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE traça as linhas ortogonais e paralelas a fim de identificar os municípios confrontantes que de acordo com a legislação em vigor serão recebedores dos *royalties* de produção de cada DP especificamente.

Considerando a projeção estimada pela consultora, de linhas ortogonais a partir dos limites intermunicipais, os prováveis beneficiários do recebimento de *royalties* pelo critério de município confrontante, poderão ser os municípios do Rio de Janeiro, Niterói, Maricá, Saquarema, Araruama, Mangaratiba no estado do Rio de Janeiro, e Ilhabela, no estado de São Paulo. Contudo, essa estimativa não reduz a expectativa da Gestão Pública de alguns outros com relação à condição de beneficiário, mesmo porque se encontra em tramitação no governo federal uma proposta de alteração dos critérios de distribuição hoje vigentes.

Frente ao exposto, a geração de expectativa ligada a todos esses fatores ambientais, os quais foram considerados todos de alta sensibilidade, foi classificado como **operacional, negativo**, dado que sua característica mais marcante é o ambiente de incerteza no qual os agentes tentam antecipar suas preocupações e decisões, tendo em vista a mudança de cenário para o futuro, num ambiente assimétrico de acesso e compreensão das informações.

A forma de incidência foi classificada como **direta**, pois decorre de ação do empreendimento (divulgação institucional). O tempo de incidência foi considerado **imediate**, pois os efeitos se manifestam durante a ocorrência da ação geradora. Vale ressaltar que outros atores, com interesses próprios, também veiculam informações sobre o empreendimento, muitas vezes superestimadas ou mesmo deturpadas, em função de interesses próprios, o que acaba por contribuir com a características **cumulativas** e **sinérgicas** quanto a este impacto.

A Abrangência espacial é **suprarregional**, porque segundo os critérios adotados na metodologia indicada pelo órgão ambiental deve ser assim classificada por extrapolar os limites de um município e uma região.

A duração foi considerada **imediate**, pois os efeitos do impacto deverão durar até a efetiva implantação do empreendimento que possibilitará informações definitivas não sendo mais expectativas, e sua permanência **temporária** considerando a duração do impacto.

É considerado **irreversível**, uma vez que criada à expectativa não será possível retornar à condição anterior, sem que esta expectativa seja atendida ou frustrada.

**Contínuo**, durante a fase de planejamento, uma vez que a expectativa será gerada até que o empreendimento seja efetivamente implantado.

A magnitude desse impacto foi considerada **alta**, durante a fase de **planejamento**, em decorrência da visibilidade que o Projeto Etapa 2 têm na mídia nacional adicionado ao fato de que esse projeto aumentará substancialmente a produção de petróleo nacional. Para a fase de **instalação**, considerando que as audiências públicas já tenham ocorrido e nelas grande parte das dúvidas tenha sido sanada, a magnitude do impacto foi classificada com **média**, e para ambas as fases o impacto foi classificado como **grande importância**.

O **Quadro II.6.3.2-10** apresenta a síntese de qualificação desse impacto.

**Quadro II.6.3.2-10 - Classificação do impacto Geração de expectativa quanto à novos negócios.**

Impacto 1	Atributos	Fases da Atividade			
		Planejamento	Instalação	Operação	Desativação
Geração de expectativas quanto à novos negócios	Classe	Operacional	Operacional	Ausente	Ausente
	Natureza	Negativo	Negativo		
	Forma de incidência	Direta	Direta		
	Tempo de incidência	Imediato	Imediato		
	Abrangência espacial	Suprarregional	Suprarregional		
	Duração	Imediata	Imediata		
	Permanência	Temporário	Temporário		
	Reversibilidade	Irreversível	Irreversível		
	Frequência	Contínuo	Contínuo		
	Cumulatividade	Cumulativo, Sinérgico, Indutor	Cumulativo, Sinérgico, indutor		
	Magnitude	Alta	Média		
	Importância	Grande	Grande		

#### e) Medidas Associadas:

Ações de comunicação social, definição e operacionalização de canais de diálogo; disponibilização de serviço de atendimento ao público (0800); realização de enquetes de opinião visando avaliar a receptividade do empreendimento pela

população, identificando expectativas e dirimindo dúvidas e demandas que necessitem de esclarecimento. Essas ações estão contidas no Programa de Comunicação Social (PCS).

O **Quadro II.6.3.2-11** qualifica a eficiência da medida proposta para o impacto Geração de Expectativas.

**Quadro II.6.3.2-11** – *Qualificação da eficiência das medidas associadas ao impacto Geração de expectativas.*

Impacto 1	Tipologia de medida	Descrição	Grau de eficácia da medida
Geração de expectativas	Mitigadora/preventiva	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ações de comunicação social, definição e operacionalização de canais de diálogo;</li><li>- Disponibilização de serviço de atendimento ao público (0800);</li><li>- Participação do empreendedor em fóruns em instituições públicas como Conselhos Consultivos das Unidades de Conservação, Comitês de Bacias e outros.</li><li>- Elaboração e distribuição de materiais impressos: boletim informativo, <i>folder</i>.</li></ul>	Médio

**f) Identificação de parâmetros e/ ou indicadores:**

O monitoramento do processo de geração de expectativas é de difícil tangibilidade, o que torna igualmente difícil seu monitoramento. Uma tentativa de mensuração pode ser orientada pelo controle da relação entre o número de reclamações, questionamentos ou demandas encaminhadas, bem como a participação popular durante toda a existência das atividades do Pré-Sal na Bacia de Santos.

**g) Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

Resolução/CONAMA/N.º 001, de 23 de janeiro de 1986

Resolução/CONAMA/N.º 009, de 03 de dezembro de 1987

Art. 1º - A Audiência Pública referida na Resolução/CONAMA/N.º 001/86, tem por finalidade expor aos interessados o conteúdo do produto em análise e do seu



referido RIMA, dirimindo dúvidas e recolhendo dos presentes as críticas e sugestões a respeito.

Lei Ordinária 12734/2012: Modifica as Leis nº 9.478, de 6 de agosto de 1997, e nº 12.351, de 22 de dezembro de 2010, para determinar novas regras de distribuição entre os entes da Federação dos *royalties* e da participação especial devidos em função da exploração de petróleo, gás natural e outros hidrocarbonetos fluidos, e para aprimorar o marco regulatório sobre a exploração desses recursos no regime de partilha (<http://www.camara.gov.br/>)

Lei nº 12.858, de 09.09.13: dispõe sobre a destinação para as áreas de educação e saúde de parcela da participação no resultado ou da compensação financeira pela exploração de petróleo e gás natural.

## 2) Mobilização da Sociedade Civil

### a) Aspecto ambiental gerador de impacto:

I) Divulgação Institucional do Empreendimento

### b) Sensibilidade do fator ambiental afetado

A **organização da sociedade civil** é o conjunto de organizações e instituições cívicas voluntárias que constituem os alicerces de uma sociedade em funcionamento, responsável pela mediação burocrática entre sociedade civil e Estado. Este fator ambiental foi considerado de **média sensibilidade** visto que as organizações sociais presentes na área de estudo são ativas.

### c) Como o aspecto interfere no fator ambiental:

Com a divulgação do empreendimento, tanto institucional como por outras fontes, pode ocorrer aumento na mobilização da sociedade civil, podendo motivar o surgimento ou o fortalecimento de grupos organizados para defender seus interesses, frente a possíveis interferências decorrentes da implantação do empreendimento. Motivação que pode desencadear na criação de conselhos

paritários, com participação ativa, que podem envolver atores econômicos, atores sociais e atores públicos. Organizações que podem incentivar o debate quanto à implementação do empreendimento e as transformações dele decorrentes, a busca por alternativas, soluções para mitigar ou potencializar as transformações, ou mesmo, se posicionar através do exercício da cidadania, quanto a suas percepções e anseios a respeito da localidade em que vivem.

Mobilização política e ação coletiva não derivam automaticamente da percepção de riscos ou da experiência social com deficiências em aspectos estruturais, que se constituem como elementos de contextualização do ambiente político. Carências estruturais ou percepções de risco não são, por si mesmas, elementos suficientes para iniciar um processo de organização ou de mobilização social. A contraprova pode ser feita pela simples indicação de que setores estruturalmente menos vulneráveis a carências estruturais ou a riscos ambientais mobilizam-se corriqueiramente para terem seus interesses atendidos, como no caso de associações ou federações industriais, por exemplo.

Assim, a mobilização social e política é dependente de variáveis político-organizacionais, tanto do potencial de criação e de articulação de meios e recursos como da capacidade para acionar e manejar diferencialmente esses ativos em situações de negociação ou de enfrentamento.

Além disso, a disposição e a capacidade para a ação coletiva necessitam ser construídas enquanto tais, material e simbolicamente. Materialmente, pela aquisição de recursos e pela constituição de estruturas organizacionais que tornem possível a ação coletiva. Simbolicamente por meio de enquadramentos da situação que indiquem a necessidade de agir coletivamente. Finalmente, a mobilização social e política também é dependente da configuração - e da avaliação a respeito dessa configuração - do ambiente político, demarcado regras, instituições, expectativas e respostas em relação à ação de outros atores. Conclusivamente, as premissas aqui adotadas encontram-se solidamente validadas em perspectivas sociológicas e de análise política.

#### **d) Descrição do Impacto Ambiental**

As mudanças previstas para ocorrer a partir da divulgação institucional do empreendimento podem vir a estimular a organização político institucional e da sociedade civil, com o objetivo de negociar interesses diversos.

Essa organização pode possibilitar o aumento da capacidade de intervenção da população e de suas organizações nas questões que dizem respeito às mudanças que porventura ocorram desta forma, favorecendo a participação da sociedade civil não apenas no processo de licenciamento ambiental, como na defesa de seus interesses e na gestão de seu território.

Não há outra forma de prever ou de estimar um comportamento social - no caso, a mobilização da sociedade civil - que não seja com base em ocorrência pretéritas. E, nesse caso, a ocorrência de mobilizações sociais relacionadas ao processo de licenciamento do Projeto Etapa 1 são fontes inestimáveis para essa predição, não só devido à coincidência quase integral entre as áreas de estudo dos dois empreendimentos, mas também em virtude de se tratar de empreendimento do mesmo setor de atividade, capitaneado pela mesma empresa.

Com efeito, o processo de licenciamento do Projeto Etapa 1 revelou a capacidade de mobilização dos sujeitos sociais que atuam na sua área de influência. Essa mobilização ocorreu através de instâncias políticas e organizacionais vinculadas ou não ao Poder Público local e teve como foco a discussão das principais questões de interesse da população envolvida. Essas organizações buscaram informações em fóruns de discussão sobre diversos aspectos, especialmente aqueles relacionados à possíveis acidentes ambientais e o poder de resposta da empresa frente a situações de emergência, como, também grande número de questionamentos quanto as possíveis interferências do empreendimento na atividade pesqueira.

De maneira extensiva, as intervenções estiveram associadas a esclarecimentos acerca de perigos de origem tecnológica e de capacitação/informação de recursos humanos, quais sejam: incêndio em terminal petroquímico, incêndio em navio atracado nos portos, vazamento dos dutos e vazamento de óleo e gás em geral; a fragilidade dos recursos disponíveis para as

situações de emergência; desconhecimento sobre o que fazer; o receio de vazamento de óleo no mar que prejudique a fauna marinha, principalmente a fauna associada à atividade pesqueira; o que pode ocorrer mediante a limpeza de tanques de barcos; a poluição industrial por metais pesados ou o derramamento de petróleo, vinculados ao transporte ou armazenamento; a percepção do meio ambiente como suporte fundamental na vida das populações costeiras, o que torna a hipótese de um derramamento de petróleo um acidente de grande porte para com prejuízo para as condições de sobrevivência desses grupos; o entendimento de que os benefícios dos *royalties* não repercutem de forma suficiente na melhoria das condições de vida das populações vulneráveis e a possibilidade de ocorrência de acidentes; a percepção equivocada de que a distribuição dos *royalties* está vinculada ao processo de licenciamento ambiental; e a demanda sistemática por capacitação profissional e postos de trabalho.

Assim, tomando-se o processo de licenciamento do Projeto Etapa 1 como indicador para a predição das áreas em que a mobilização social pode vir a se intensificar, estima-se que alteração no padrão político-organizacional da população deve se consolidar ao longo do licenciamento do Projeto Etapa 2. Esse impacto pode, dessa forma, vir a contribuir para o fortalecimento das ações e formas de representação/participação da sociedade civil e para a promoção de mudanças na capacidade de resposta do poder público (sobretudo dos governos locais).

Nesses termos, indica-se que deverá ocorrer uma mobilização da sociedade civil notadamente nos municípios do Litoral Norte Paulista (Ubatuba, Caraguatatuba, Ilhabela e São Sebastião) e da Costa Verde (Mangaratiba, Angra dos Reis e Paraty), visto serem esses os municípios nos quais se verificou a atuação significativa de organizações político-sociais durante o processo de licenciamento do Projeto Etapa 1. Recorde-se que a sensibilidade do fator ambiental deve ser intrínseca, ou seja, não relacionada ao impacto. Assim, considera-se que essa estimativa não está em desacordo com a classificação do fator ambiental "organização da sociedade civil" como de baixa sensibilidade para os municípios acima citados, à exceção de São Sebastião e Angra dos Reis, conforme especificado na seção correspondente.

Esta mobilização poderá se estender e se consolidar ao longo do processo de acompanhamento e controle das condicionantes nas fases de licenciamento (LP, LI e LO) do Projeto Etapa 2, processo esse que deverá contar também com a participação dos gestores das Unidades de Conservação ali presentes.

Este impacto foi classificado como **operacional**, **positivo**, pois pode contribuir para o fortalecimento e a visibilidade das organizações sociais e políticas e favorecer o diálogo com o poder público.

A forma de incidência foi classificada como **direto**, pois decorre de ação do empreendimento. O tempo de incidência foi considerado **imediate**, para as três fases (planejamento, instalação e operação), pois os efeitos se manifestam durante a ocorrência das ações geradoras identificadas.

A abrangência espacial é **Regional**, pois a alteração no padrão político-organizacional da população deverá ocorrer em mais de um município.

A duração foi considerada **imediate**, para as fases de planejamento e instalação do empreendimento, que devem durar menos de 5 anos e **média** para a fase de operação, pois essa deverá durar aproximadamente 25 anos.

A permanência do impacto será **temporária** considerando que o impacto possui média duração.

É **irreversível**, pois uma vez alterado o padrão político a população não retornará a condição anterior. **Contínuo** durante as três fases (planejamento, implantação e operação).

A magnitude desse impacto foi considerada **média** e assim resultando em uma importância **média**.

O **Quadro II.6.3.2-12** apresenta a classificação do impacto Alteração no padrão político-organizacional da população.

**Quadro II.6.3.2-12 – Classificação do impacto Mobilização da Sociedade Civil**

Impacto 2	Atributos	Fases da Atividade			
		Planejamento	Instalação	Operação	Desativação
Mobilização da Sociedade Civil	Classe	Operacional	Operacional	Operacional	Ausente
	Natureza	Positivo	Positivo	Positivo	
	Forma de incidência	Direta	Direta	Direta	
	Tempo de incidência	Imediato	Imediata	Imediata	
	Abrangência especial	Regional	Regional	Regional	
	Duração	Imediata	Média	Média	
	Permanência	Temporária	Temporária	Temporária	
	Reversibilidade	Irreversível	Irreversível	Irreversível	
	Frequência	Contínuo	Contínuo	Contínuo	
	Cumulatividade	Induzido	Induzido	Induzido	
	Magnitude	Média	Média	Média	
	Importância	Média	Média	Média	

**e) Medidas Associadas:**

Estimular a composição de grupos, fóruns, comissões, conselhos, bem como, de instâncias de diálogo entre empreendedor e sociedade de modo a orientar a busca por soluções conjuntas para as questões levantadas.

O **Quadro II.6.3.2-13** apresenta o grau de eficiência da medida proposta.

**Quadro II.6.3.2-13 – Qualificação da eficiência da medida para o impacto Mobilização da Sociedade Civil.**

Impacto 2	Tipologia de medida	Descrição da(s) medida(s)	Grau de eficácia da medida
Mobilização da Sociedade Civil	Potencializadora	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estimular a participação da Sociedade Civil Organizada nos fóruns de diálogos.</li> <li>- Fortalecer os grupos sociais prioritários participantes do Programa de Educação Ambiental</li> </ul>	Média

**f) Identificação de parâmetros e/ ou indicadores:**

- Número de participantes dos fóruns de diálogo.
- Número de instituições organizadas participantes dos fóruns de diálogo.

- Número de representantes das comunidades participantes do Programa de Educação Ambiental nos fóruns de diálogo.

**g) Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

Não há legislação pertinente, assim como plano e programa governamental relacionado a esse impacto.

**3) Manutenção de empregos e geração de empregos diretos**

**a) Aspecto ambiental gerador de impacto:**

III) Demanda por mão de obra

**b) Sensibilidade do fator ambiental afetado**

Para esse impacto foi considerado o fator ambiental **população economicamente ativa (PEA)**, posto que a criação/manutenção de postos de trabalho representa um impacto positivo para o percentual da PEA já empregado (que pode almejar mobilidade social ao mudar para um emprego melhor) e, obviamente, para o percentual da PEA que se encontra desocupada. Dessa forma, a **sensibilidade** deste fator ambiental foi classificada como **alta**.

**c) Como o aspecto interfere nos fatores ambientais**

A demanda por mão de obra têm aspecto positivo sobre a manutenção e geração de emprego e renda para a população economicamente ativa, mas como no caso desse empreendimento será utilizada a realocação de mão de obra já empregada, o impacto positivo se concentra na manutenção de emprego e renda

#### d) Descrição do impacto

Dado tratar-se de um impacto positivo, à sensibilidade/suscetibilidade ao impacto foi pensada dada tanto a disponibilidade de mão de obra, (dada pela taxa de desemprego) quanto pelos potenciais mais realistas de geração de emprego e às possibilidades de aproveitamento das oportunidades que possam ser geradas.

Na fase de implantação das atividades do Projeto Etapa 2 não serão criados novos postos de trabalho. Apesar do quantitativo informado na caracterização do empreendimento que serão necessários 3.640 trabalhadores, estes postos serão preenchidos por meio de realocação de mão de obra já existente, especializada e que presta serviço em outros empreendimentos da PETROBRAS. Estima-se que desses 3.640 postos, 15% são para nível superior, 20% de nível técnico e 65% de nível médio. A realocação deste contingente de trabalhadores garante a manutenção de seus postos de trabalho em âmbito nacional.

Em relação a fase de operação, estão previstos a criação de 1.769 novos postos de trabalho para atender as atividades do Projeto Etapa 2. De acordo com o cronograma apresentado, entre 2014 a 2020 serão gerados esses novos postos de trabalho, dos quais 15% de nível superior, 75% de nível técnico e 10% de nível médio.

Pelas características e particularidades técnicas das atividades do Projeto Etapa 2 e o grau de especialização necessário ao desenvolvimento da atividade, estima-se que esses postos de trabalho não absorvam mão de obra local.

Mesmo assim, este impacto é **operacional, positivo e suprarregional**. Sua condição de ocorrência tem associação **direta** com as ações do empreendimento relacionadas à demanda por mão de obra.

O tempo de incidência foi considerado **imediate**, para as duas fases (instalação e operação), pois os efeitos se manifestam durante a ocorrência das ações geradoras (III) demanda por mão de obra e (IV) Demanda/Aquisição de bens e serviços.

A duração foi considerada **imediate**, para a fase de instalação do empreendimento, que devem durar menos de 5 anos e **média** para a fase de operação, pois essa deverá durar aproximadamente 25 anos.



A permanência do impacto será **temporária** considerando que o impacto possui de curta a média duração.

É **irreversível**, pois uma vez consolidado os empregos não retornará a condição anterior.

**Contínuo** durante as duas fases (implantação e operação). A magnitude desse impacto foi considerada **baixa**, uma vez que devido a especialização necessária a probabilidade de ser absorvida mão de obra local é muito baixa. Sendo assim este impacto foi classificado como sendo de **média** importância.

O **Quadro II.6.3.2-14** apresenta a classificação do impacto manutenção e geração de emprego.

**Quadro II.6.3.2-14- Classificação do impacto Manutenção de empregos e geração de empregos diretos.**

Impacto 3	Atributos	Fases da Atividade			
		Planejamento	Instalação	Operação	Desativação
Manutenção de emprego e geração de emprego direto	Classe	Ausente	Operacional	Operacional	Ausente
	Natureza		Positivo	Positivo	
	Forma de incidência		Direto	Direto	
	Tempo de incidência		Imediato	Imediato	
	Abrangência espacial		Suprarregional	Suprarregional	
	Duração		Imediata	Média	
	Permanência		Temporária	Temporária	
	Reversibilidade		Irreversível	Irreversível	
	Frequência		Contínuo	Contínuo	
	Cumulatividade		Induzido	Induzido	
	Magnitude		Baixa	Baixa	
	Importância		Média	Média	

#### e) Medidas Associadas:

Para a otimização deste impacto sugere-se que seja dada prioridade a contratação de mão de obra local, quando possível.

O **Quadro II.6.3.2-15** apresenta a qualificação da eficiência da medida para o impacto Manutenção de emprego e geração de emprego direto.

**Quadro II.6.3.2-15- –Qualificação da eficiência da medida para o impacto manutenção de emprego e geração de emprego direto.**

Impacto 3	Tipologia de medida	Descrição	Grau de eficácia da medida
Manutenção de emprego e Geração de emprego direto	Potencializadora	Dar prioridade quando possível à contratação na região	Baixo

**f) Identificação de parâmetros e/ ou indicadores:**

Como parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento deste impacto indica-se:

- Número de contratados x número de contratados residente no município.

**g) Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

**Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural (Prominp):** o programa possui o objetivo de maximizar a participação da indústria nacional fornecedora de bens e serviços na implantação de projetos de investimentos do setor de petróleo e gás natural no Brasil e no exterior.

**4) Geração de empregos indiretos e de empregos-renda**

**a) Aspecto ambiental gerador de impacto:**

- III) Demanda por mão de obra;
- IV) Demanda/Aquisição de bens e serviços.

**b) Sensibilidade do fator ambiental afetado**

Para esse impacto foi considerado o fator ambiental **população economicamente ativa (PEA)**, posto que a criação/manutenção de postos de trabalho representa um impacto positivo para o percentual da PEA já empregado (que pode almejar mobilidade social ao mudar para um emprego melhor) e,

obviamente, para o percentual da PEA que se encontra desocupada. Dessa forma, a sensibilidade deste fator ambiental foi classificada como **alta**.

### c) Como o aspecto interfere nos fatores ambientais

O Modelo de Geração de Empregos - MGE desenvolvido pelo Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES para estimar a quantidade necessária de pessoas ocupadas (do mercado formal e informal) para atender a um aumento de produção a preços correntes, considera em seus cálculos a geração de empregos diretos, indiretos e decorrentes do efeito-renda.

Quando aplicado à indústria de petróleo e gás, o MGE estimou, considerando um aumento de produção da ordem de R\$10 milhões, a preços correntes de 2003, a geração de 9 postos de trabalhos diretos, 81 postos de trabalho indiretos e 329 postos decorrentes do efeito-renda (NAJBERG, 2004). Assim, esta referência permite ilustrar o potencial do Projeto Etapa 2 no que tange à geração de empregos indiretos e relacionados ao efeito-renda.

Estes postos de trabalho, ainda que não sejam efetivamente ocupados por mão de obra local, contribuem para a manutenção de postos de trabalho já existentes em esfera nacional, tanto na empresa quanto em suas terceirizadas.

Ainda que não vá absorver diretamente mão de obra local, a realização das atividades poderá promover a abertura de novos postos indiretos em diversos setores, como alimentação, habitação, hospedagem, transporte e outras aquisições gerais de bens e serviços. Todavia, não é possível estimar, nesta fase dos estudos, o montante exato de postos a ser gerado pela atividade.

Quanto ao aspecto demanda/aquisição de bens e serviços, ele se relaciona com a economia local, de forma seletiva, induzindo a criação e manutenção de novas atividades econômicas, que geram empregos indiretos.

A experiência de atividades passadas, embora superadas em diversos pontos, aponta que aspecto seletivo da relação com a economia local pode ser descrito principalmente pela atratividade exercida sobre novos investimentos pelas base de operações da atividade e a influência do nível educacional da população.

#### d) Descrição do impacto

O impacto desta potencial geração de empregos indiretos e relacionados ao efeito-renda sobre os municípios da região de estudo – sobretudo aqueles que comportam instalações de apoio – é amplificado quando se leva em conta que as atividades relacionadas à cadeia de petróleo e gás necessitam da aquisição de insumos de produção tais como peças e equipamentos diversos, produtos químicos, alimentos, hospedagem e contratação de serviços terceirizados.

Em caso de novas contratações, a Petrobras tem como diretriz orientar as empresas contratadas para utilizar os serviços de mão de obra, sempre que possível e preferencialmente, dos municípios que serão utilizados como base de apoio ao empreendimento.

Estima-se que o impacto aqui tratado ocorrerá de forma mais evidente nos municípios de Cabo Frio, Rio de Janeiro, Niterói, Itaguaí, Angra dos Reis, São Sebastião, Caraguatatuba, Santos, tendo em vista que o efeito-renda é potencializado nos municípios que concentram as instalações de apoio – embora possa ocorrer em qualquer local do país - já que as demandas por aquisição de bens e serviços nesses municípios devem ser maiores e, portanto, podem vir a concorrer para aumentar os empregos indiretos.

Por sua vez, os trabalhadores que ocuparem estes novos postos, ao receberem seus salários, gastam uma parte de sua renda em consumo de alimentos, lazer e serviços diversos, movimentando a economia e favorecendo o aumento da demanda por mais novos empregos, estabelecendo um processo em espiral capaz de dinamizar tanto o mercado de trabalho como o mercado de consumo.

Durante a fase de desativação do empreendimento, em suas diversas atividades, compreende-se que a geração de empregos não mais existirá, pois nessa fase ocorrerá desmobilização da mão de obra. Ressalte-se que, potencialmente, os empregos gerados de forma indireta ou em decorrência do efeito-renda já estarão consolidados. Dessa forma, esse impacto não foi classificado em relação à fase de desativação.

Este impacto é **positivo e** tem caráter **suprarregional e regional**. Sua condição de ocorrência tem associação **indireta** com as ações do

empreendimento relacionadas à demanda por mão de obra, serviços e aquisição de equipamentos.

O tempo de incidência foi considerado **imediate**, pois os efeitos se manifestam durante a ocorrência da ação geradora.

A duração foi considerada **média**, pois abrange toda a fase de operação. É **reversível** e **contínuo**. A **magnitude** desse impacto foi considerada **média**, resultando assim em uma **importância grande**.

O **Quadro II.6.3.2-14** apresenta a classificação do impacto manutenção e geração de emprego e renda.

**Quadro II.6.3.2-16-** Classificação do impacto Geração de empregos indiretos e de empregos-renda.

Impacto 4	Atributos	Fases da Atividade			
		Planejamento	Instalação	Operação	Desativação
Geração de empregos indiretos e de empregos-renda	Classe	Ausente	Operacional	Operacional	Ausente
	Natureza		Positivo	Positivo	
	Forma de incidência		Direto	Direto	
	Tempo de incidência		Imediato	Imediato	
	Abrangência espacial		Regional	Regional	
	Duração		Imediata	Média	
	Permanência		Temporária	Temporária	
	Reversibilidade		Irreversível	Irreversível	
	Frequência		Contínuo	Contínuo	
	Cumulatividade		Cumulativo, Sinérgico, Induzido	Cumulativo, Sinérgico, Induzido	
	Magnitude		Média	Média	
	Importância		<b>Grande</b>	<b>Grande</b>	

#### e) Medidas Associadas:

Para a otimização deste impacto sugere-se que seja dada prioridade, à utilização de serviços e a aquisição de bens nos municípios utilizados como base de apoio e municípios limítrofes, especialmente: Rio de Janeiro, Niterói, Caraguatatuba, São Sebastião e Santos.

O **Quadro II.6.3.2-15** apresenta a qualificação da eficiência da medida para o impacto Geração de emprego indireto e de empregos-renda.

**Quadro II.6.3.2-17- –Qualificação da eficiência da medida para o impacto Geração de emprego indireto e de empregos-renda.**

Impacto 4	Tipologia de medida	Descrição	Grau de eficácia da medida
Manutenção e Geração de emprego e renda	Potencializadora	Dar prioridade quando possível à contratação na região	Baixo

**f) Identificação de parâmetros e/ ou indicadores:**

Número de contratados x número de contratados residente no município onde ocorrerá o serviço.

**g) Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

**Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural (Prominp):** o programa possui o objetivo de maximizar a participação da indústria nacional fornecedora de bens e serviços na implantação de projetos de investimentos do setor de petróleo e gás natural no Brasil e no exterior.

**5) Expansão das áreas de ocupação desordenada**

**a) Ações geradoras (Aspectos Ambientais):**

- I) Divulgação institucional do empreendimento;
- III) Demanda por mão de obra;
- IV) Demanda/Aquisição de bens e serviços.

## b) Sensibilidade do fator ambiental afetado

Como fatores ambientais para esse impacto considerou-se o **Uso e Ocupação do Solo** e as **Unidades de Conservação**. Ambos tiveram sua sensibilidade classificada como **alta**.

Conforme descrito no **item II.5.3.1** do Diagnóstico do Meio Socioeconômico, a ocupação territorial da área de estudo é caracterizada por usos múltiplos e conflitantes, contando com a presença de elevada taxa de vegetação nativa protegida por Unidades de Conservação, de grandes adensamentos urbanos nas orlas, no interior dos quais convivem usos econômicos e habitacionais, e com a presença significativa de aglomerados subnormais ou assentamentos precários em zonas irregulares, alguns dos quais atuam como focos de pressão sobre os territórios protegidos.

Cabe recordar o percentual da população vivendo em aglomerados subnormais na área de estudo do projeto, com destaque para os municípios de Cubatão (45%), Guarujá (32,9%), São Vicente(26,2%), Angra dos Reis (35%), Mangaratiba (24,1%), Rio de Janeiro,(22,2%) e Cabo Frio (22,6%). O Diagnóstico identificou diversos pontos de pressão sobre as Unidades de Conservação da área de estudo. Tal como explicitado nos itens de referência, a maior parte de pontos de pressão sobre Unidades de Conservação situa-se nas regiões do Litoral Norte de São Paulo (28 pontos localizados) e Costa Verde (com 24 pontos identificados), ficando a RMBS com 18 pontos de pressão, a RMRJ com nove e a Microrregião dos Lagos com seis pontos, sempre considerando, nessas regiões, somente os municípios selecionados para estudo.

Por outro lado, a área de estudo também conta com políticas públicas de ordenamento territorial que ainda se encontram em processo de institucionalização. Os diferentes graus de implementação dos zoneamentos costeiros, planos diretores e planos de saneamento básico, entre outros, sugerem um processo de consolidação com duração de médio prazo, até que as políticas públicas possam cumprir uma efetiva gestão integrada e compartilhada dessa porção da zona costeira brasileira.

Assim, os fatores ambientais **Uso e Ocupação do solo** e **Unidades de Conservação** apresentam um elevado grau de sensibilidade intrínseca, sendo

que alterações no crescimento ou no desenvolvimento econômico podem gerar expansão ou adensamento das áreas urbanas, com consequências para os demais tipos de uso e ocupação existentes.

**c) Como o aspecto interfere no fator ambiental:**

O aspecto **Divulgação institucional do empreendimento** interfere no fator ambiental **Uso e Ocupação do Solo** de maneira mediada, ao contribuir para a ativação de processos de aumento de fluxo migratório ou de especulação imobiliária.

Historicamente, a publicidade de informações a respeito de instalações de novos empreendimentos costuma ter como efeito a atração de um contingente de trabalhadores com pouca especialização. Esse contingente ocorre para as áreas de instalação ou de influência desses projetos, em busca de oportunidades de trabalho.

O afluxo migratório contribui para o adensamento das áreas urbanas ou periurbanas dos municípios, pressionando a demanda por habitação e, em maior ou menor medida, contribuindo para o recrudescimento de processos de especulação imobiliária. Por sua vez, a especulação imobiliária gera processos de espoliação urbana, que tendem a direcionar contingentes populacionais de menor renda para áreas novas ou áreas não destinadas ao uso habitacional, tal como descrito no Diagnóstico. Além disso, a não absorção de parte do fluxo migratório pelo mercado de trabalho local pode vir a contribuir para a expansão de áreas de ocupação desordenada, caso esse contingente de pessoas fixe residência na área. Dessa forma, a nova pressão por habitação pode resultar em expansão de áreas de ocupação desordenada ou formação de novas áreas de ocupação desse tipo.

A expansão ou a criação dessas áreas em decorrência da divulgação institucional do empreendimento pode ocorrer em zonas de amortecimento das **Unidades de Conservação**, como indicado no **item II.5.3.1** do Diagnóstico.

Conforme já destacado na avaliação do impacto de manutenção e geração de emprego, há que se notar que o aspecto **Demanda por mão de obra** também pode contribuir para o afluxo migratório. Essa demanda pode ocorrer em função



da oferta direta de postos de trabalho pelo empreendimento. Como a demanda por mão de obra que visa à nova contratação por parte do empreendimento será nula na fase de instalação e será relativamente baixa ao longo da fase de operação, há pouca probabilidade de esta ação geradora vir a afetar o uso e ocupação do solo, com reflexos sobre o entorno das Unidades de Conservação.

Por sua vez, o aspecto **Demanda/Aquisição de bens/serviços** contribui de maneira mediada para impactar os dois fatores ambientais sob análise. A instalação de estruturas de empresas subsidiárias e terceirizadas decorrentes da presença de grandes empreendimentos gera impacto sobre a dinâmica econômica, com conseqüente crescimento e desenvolvimento econômico e com geração indireta, por parte do empreendimento, de postos de trabalho. Isso amplia o potencial de atratividade populacional da área e pode influenciar as dinâmicas migratórias.

Além do afluxo migratório, a ampliação da estrutura de bens e serviços pode se manifestar territorialmente, pressionando pela readequação de uso de áreas urbanas anteriormente ocupadas para habitação, contribuindo, em outra dimensão, para os processos afetos à espoliação urbana. Portanto, o afluxo migratório e a readequação de uso do solo decorrentes desse aspecto ambiental podem influenciar a expansão de áreas de ocupação desordenada e a pressão sobre Unidades de Conservação, da mesma maneira como foi anteriormente descrito.

Assume-se que esses efeitos são possíveis de se efetivar caso as políticas públicas de controle e de ordenamento territorial não sejam capazes de absorver ou mitigar o encadeamento dos processos descritos.

#### **d) Descrição do Impacto Ambiental**

Tal como apresentado no Diagnóstico, os efeitos da expansão de áreas de ocupação desordenada podem ser diversos, entre os quais se destacam: "a) retirada indiscriminada da vegetação; b) movimentações de terra para cortes e aterros; c) alteração do regime natural de escoamento e de infiltração de águas pluviais; e d) lançamento de águas servidas e de lixo nas vertentes e drenagens (IG-CEDEC, 2005)" (EIA, II.5, p. 81/1202). Além disso, é preciso não perder de

vista os efeitos que essa expansão possui sobre a qualidade de vida local, já que coloca certo contingente populacional em situação de vulnerabilidade social.

Nos estudos realizados no âmbito do processo de expansão da indústria de petróleo e gás, do qual os empreendimentos aqui tratados fazem parte, é frequente avaliar-se o impacto referente ao aumento da área de ocupação desordenada do espaço como uma decorrência do empreendimento e de sua capacidade de atração de população em busca de oportunidades. Em outras palavras, presentes no Diagnóstico: *"A expansão da indústria de petróleo e gás e suas consequências na organização socioespacial do território brasileiro têm sido alvo de preocupação. Dentre os temas recorrentes, situa-se a ocupação desordenada nos municípios, motivada, muitas vezes, pela crescente urbanização, especulação imobiliária e, no contexto da expansão da indústria petrolífera, o surgimento de novas áreas de atração de população"* (EIA II.5, p. 58/1202).

Contudo, os empreendimentos *offshore*, como o Projeto Etapa 2, mesmo de grande porte, não proporcionam diretamente o mesmo grau de atração de população, pois os postos de serviço diretos gerados por esse tipo de empreendimento requerem um alto grau de especialização. Todavia, a partir da divulgação do empreendimento, pode ocorrer a chegada de população trabalhadora em busca de oportunidades na região.

Por sua vez, a demanda por insumos e serviços que subsidiem as atividades que compõem o projeto é geradora de impactos na dinâmica econômica, tendo como consequência tanto o afluxo populacional, como a readequação de usos do solo em diferentes porções do território da área de estudo, nomeadamente nos municípios que servirão de base de apoio ou que abrigarão escritórios.

Assim, por um lado, verifica-se um baixo grau de atração da população exercido diretamente pelo empreendimento. Mas, por outro, observa-se uma tendência a ocorrência de intensificação de fluxos migratórios e de readequações de uso do solo como consequência indireta do empreendimento. É importante destacar que o processo de ocupação da região do litoral paulista, por exemplo, tem sido marcado pelo surgimento de assentamentos precários e, algumas vezes irregulares que ocorreram na esteira do processo de expansão urbano industrial.

Considerando apenas o empreendimento sob foco, a expansão de áreas de ocupação desordenada e de intensificação da pressão sobre Unidades de Conservação só deve ocorrer: 1) caso um número elevado de pessoas seja atraído para os municípios da área de estudo; 2) caso a readequação do uso do solo induza a ocorrência de processos consistentes de espoliação urbana de população já instalada e/ou; 3) caso as políticas públicas de ordenamento do uso e ocupação do solo sejam insuficientes ou deficitárias para equacionar os problemas derivados do aumento populacional e das readequações de uso.

Nesta perspectiva, destaca-se que, se porventura ocorrer um aumento na ocupação desordenada, esse se dará principalmente nos municípios onde se localizam as bases de apoio e de localização de escritórios do empreendimento (Cabo Frio, Rio de Janeiro, Niterói, Itaguaí, Angra dos Reis, São Sebastião, Santos e Itanhaém). Isso em decorrência do fato de que tais municípios podem vir a possuir algum poder de atração da população em virtude da demanda por mão de obra, serviços e aquisição de equipamentos.

Entretanto, não se descarta a possibilidade desse crescimento econômico regional vir a atrair migração para municípios da área de estudo que são vizinhos aos das bases de apoio, já que tais municípios comumente abrigam população residente que realiza movimentos pendulares. O Diagnóstico identificou esses municípios como sendo Maricá, no estado do Rio de Janeiro, e São Vicente e Praia Grande e Guarujá, no estado de São Paulo. Mas não é possível asseverar que alguma parte dessa migração possa se instalar diretamente em áreas de ocupação desordenada ou que, enfim, seja um elo da cadeia de causalidade que leva à expansão de áreas de ocupação desordenada e de pressão sobre as zonas de amortecimento de Unidades de Conservação.

Por se tratar de impacto indireto e induzido, elencam-se como sendo os impactos que o induzem: (1) Geração de expectativa, (3 e 4) Manutenção e geração de emprego e renda, (8) Aumento da Especulação Imobiliária, (9) Aumento do Custo de Vida.

Esse impacto é **negativo, operacional**. A forma de incidência foi classificada como **indireta**, o tempo de incidência foi considerado **posterior**, para duas fases (instalação e operação), pois os efeitos se manifestam depois da ocorrência das ações geradoras.

A Abrangência espacial é **regional**, pois, caso venha a ocorrer, a expansão de áreas de ocupação desordenada, se dará em mais de um município, como explicitado anteriormente.

A duração foi considerada **imediate**, para a fase de planejamento do empreendimento, que devem durar menos de 5 anos e **média** para a fase de operação, pois essa deverá durar aproximadamente 25 anos.

A permanência do impacto será **temporária** considerando que o impacto possui de curta a média duração. Foi classificado como **irreversível** e de frequência **contínua**.

A magnitude desse impacto foi considerada **baixa** para as fases de implantação e de operação, pois o fluxo de pessoas esperado não deverá ser grande. Como a sensibilidade dos **fatores ambientais** Uso e Ocupação do solo e Unidades de Conservação foram classificados como de **alta sensibilidade**, este impacto foi classificado como **média importância**.

O **Quadro II.6.3.2-18** apresenta a classificação desse impacto.

**Quadro II.6.3.2-18** – Classificação do impacto Expansão das áreas de ocupação desordenada.

Impacto 5	Atributos	Fases da Atividade			
		Planejamento	Instalação	Operação	Desativação
Expansão das áreas de ocupação desordenada	Classe	Ausente	Operacional	Operacional	Ausente
	Natureza		Negativo	Negativo	
	Forma de incidência		Indireta	Indireta	
	Tempo de incidência		Posterior	Posterior	
	Abrangência especial		Regional	Regional	
	Duração		Imediata	Média	
	Permanência		Temporário	Temporário	
	Reversibilidade		Irreversível	Irreversível	
	Frequência		Contínuo	Contínuo	
	Cumulatividade		Induzido, Sinérgico	Induzido, Sinérgico	
	Magnitude		Baixa	Baixa	
	Importância		Média	Média	

**e) Medidas Associadas:**

Como medida associada a este impacto se recomenda a divulgação intensiva sobre as condições de contratação da mão de obra e o número exato de postos de trabalho gerados. Destaca-se, contudo que essa medida poderá apenas atenuar expectativas que possam resultar em deslocamento de população. Neste caso, a medida está associada ao impacto direto, que gera este impacto (1 - Geração de expectativas).

O **Quadro II.6.3.2-19** apresenta a qualificação da eficiência da medida para o impacto Expansão das áreas de ocupação desordenada.

**Quadro II.6.3.2-19** – *Qualificação da eficiência da medida para o impacto Expansão das áreas de ocupação desordenada.*

Impacto 5	Tipologia de medida	Descrição	Grau de eficácia da medida
Expansão das áreas de ocupação desordenada	Mitigadora preventiva	- Divulgação intensiva sobre as condições de contratação da mão de obra e o número exato de postos de trabalho gerados. - Participação do empreendedor em fóruns em instituições públicas como Conselhos Consultivos das Unidades de Conservação, Comitês de Bacias e outros.	Baixo

**f) Identificação de parâmetros e/ ou indicadores:**

A Petrobras implementará o projeto de Monitoramento socioeconômico fundamentado por um sistema de indicadores que permitam “monitorar as mudanças sociais e econômicas promovidas pelo desenvolvimento das atividades relacionadas à indústria de petróleo e gás na Bacia de Santos”.

Para subsidiar a construção do sistema de indicadores já foi realizado:

- levantamento do estado da arte com o objetivo de identificar experiências similares do emprego de indicadores socioeconômicos para o monitoramento das transformações nas áreas de influência dos empreendimentos;
- caracterização socioeconômica de 09 municípios da Bacia, à saber: Rio de Janeiro, Niterói, Itaguaí, Santos, Guarujá, Itanhaém, Caraguatatuba, Itajaí e Navegantes;
- definição de dimensões, temas e subtemas aos quais serão referenciados os indicadores socioeconômicos;
- agrupamento dos indicadores de

acordo com a metodologia Pressão/ Estado/ Resposta (PER); • levantamento de fontes de dados, periodicidade de atualização e estrutura dos dados; • aquisição dos dados oficiais disponíveis tendo como marco zero o ano de 1990 e suas atualizações posteriores; • identificação de possíveis indicadores e análise das características consideradas relevantes para a eficácia destes. Este projeto encontra-se em análise por esta coordenação.

### **g) Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

Os dispositivos legais diretamente relacionados ao impacto são: os Planos Diretores Municipais, bem como os Zoneamentos Ecológico–Econômicos do Litoral Norte e da Baixada Santista e os Planos de Manejo das Unidades de Conservação.

### **6) Pressão sobre os serviços essenciais**

#### **a) Ações geradoras (Aspectos Ambientais):**

- I) Divulgação Institucional do empreendimento;
- III) Demanda por mão de obra;
- IV) Demanda por aquisição de bens/serviços

#### **b) Sensibilidade do fator ambiental afetado**

O fator ambiental **infraestrutura de serviços essenciais** foi classificado como de **alta sensibilidade**, devido ao fato de que qualquer incremento populacional pressionará uma infraestrutura de serviços deficitária. Ainda assim, ressalte-se que a pressão que poderá vir a existir em decorrência do número de postos de trabalho indiretos e relacionados à renda a serem criados pelo Projeto Etapa 2 pressionará a infraestrutura de serviços essenciais dos municípios da área de estudo, como maior probabilidade de ocorrência nos municípios que abrigam as bases de apoio.

### **c) Como o aspecto interfere no fator ambiental:**

As ações geradoras (I) divulgação do empreendimento, (III) demanda por mão de obra e (IV) demanda por aquisição de bens e serviços poderão atrair um afluxo populacional, ocasionado um aumento demográfico e um possível aumento na demanda por serviços essenciais (saúde, segurança e educação). Indica-se que se ocorrer tal pressão, esta será percebida com baixa intensidade em toda a região de estudo, com média intensidade nos municípios cujas bases de apoio (portos e aeroportos) serão utilizadas de maneira esporádica (Santos, Itanhaém, São Sebastião, Itaguaí e Angra dos Reis) e com alta intensidade nos municípios onde se localizam as bases de apoio terrestre de uso constante (Rio de Janeiro, Niterói e Cabo Frio).

### **d) Descrição do Impacto Ambiental**

O diagnóstico da área de estudo do Projeto Etapa 2 identificou que a rede de serviços essenciais é capaz de atender de forma razoável à atual demanda da maior parte dos serviços disponíveis.

Contudo, as atividades do Projeto Etapa 2 poderão contribuir para incremento da demanda por esses serviços básicos com destaque para os de saúde e segurança, acarretando possíveis prejuízos para o atendimento da população local, sobretudo nos municípios onde se localizam as bases de apoio.

O diagnóstico das condições de infraestrutura aponta, por exemplo, que tanto os estados do Rio de Janeiro quanto São Paulo apresentam dados deficitários no que se refere ao número de leitos de saúde disponíveis por habitante, segundo recomendações da Organização Mundial de Saúde.

Nesses termos, o aumento da pressão sobre a infraestrutura e os serviços públicos dos municípios da região da área de estudo deverá resultar da possível ocorrência de fluxos migratórios em decorrência da geração de expectativas sobre o empreendimento. De forma remota, poderá vir a ocorrer um cenário em que vários migrantes cheguem quase ao mesmo tempo e, com a presença de população circulando na região, poderá ser verificada uma redução na

capacidade de atendimento à população local nos serviços básicos (saúde, educação e segurança, especialmente).

Durante o verão, época de temporada do turismo, a infraestrutura básica de serviços essenciais dos municípios com vocação turística, especialmente saúde e segurança, sofre grande incremento e pode ficar sobrecarregada.

Frente ao exposto este impacto foi classificado como **operacional, negativo** e forma de incidência **indireta**. O tempo de incidência foi considerado **imediate**, para as duas fases (instalação e operação), pois os efeitos se manifestam durante a ocorrência da ação geradora.

A abrangência espacial é **regional**, pois a pressão sobre a infraestrutura de serviços essenciais deverá ocorrer em mais de um município da área de estudo, como explicitado anteriormente.

A duração foi considerada **imediate**, para a fase de planejamento do empreendimento, que devem durar menos de 5 anos e **média** para a fase de operação, pois essa deverá durar aproximadamente 25 anos.

A permanência do impacto será **temporária** considerando que o impacto possui média duração.

É **reversível** enquanto durar as fases de implantação e operação. **Intermitente** durante as duas fases (implantação e operação) por ser imprevisível o momento em que os bens e serviços essenciais serão pressionados.

A magnitude desse impacto foi considerada **média** para as fases de implantação e de operação. Assim, o impacto foi classificado como de importância **grande** para as duas fases.

O **Quadro II.6.3.2-20** apresenta a classificação do impacto pressão sobre o acesso aos serviços essenciais.



**Quadro II.6.3.2-20 – Classificação do Impacto Pressão sobre serviços essenciais**

Impacto 6	Atributos	Fases da Atividade			
		Planejamento	Instalação	Operação	Desativação
Pressão sobre os serviços essenciais	Classe	Ausente	Operacional	Operacional	Ausente
	Natureza		Negativo	Negativo	
	Forma de incidência		Indireto	Indireto	
	Tempo de incidência		Imediato	Imediato	
	Abrangência espacial		Regional	Regional	
	Duração		Imediata	Média	
	Permanência		Temporária	Temporária	
	Reversibilidade		Reversível	Reversível	
	Frequência		Intermitente	Intermitente	
	Cumulatividade		Induzido	Induzido	
	Magnitude		Média	Média	
	Importância		Grande	Grande	

**e) Medidas Associadas:**

Como este impacto é induzido pela geração de expectativas, as medidas de comunicação social contidas no PCS como, definição e operacionalização de canais de diálogo; disponibilização de serviço de atendimento ao público (0800); entre outros podem prevenir a pressão de serviços essenciais. O **Quadro II.6.3.2-21** qualifica a eficiência da medida.

**Quadro II.6.3.2-21 – Qualificação da eficiência das medidas associadas ao impacto Pressão sobre serviços essenciais.**

Impacto 6	Tipologia de medida	Descrição	Grau de eficácia da medida
Pressão sobre serviços essenciais	Mitigadora/preventiva	- Ações de comunicação social, definição e operacionalização de canais de diálogo; - Disponibilização de serviço de atendimento ao público (0800).	Baixo

**f) Identificação de parâmetros e/ ou indicadores:**

Como mencionado anteriormente, a Petrobras implementará o projeto de Monitoramento socioeconômico fundamentado por um sistema de indicadores

que permitam “monitorar as mudanças sociais e econômicas promovidas pelo desenvolvimento das atividades relacionadas à indústria de petróleo e gás na Bacia de Santos”.

Para subsidiar a construção do sistema de indicadores já foi realizado:• levantamento do estado da arte com o objetivo de identificar experiências similares do emprego de indicadores socioeconômicos para o monitoramento das transformações nas áreas de influência dos empreendimentos; • caracterização socioeconômica de 09 municípios da Bacia, à saber: Rio de Janeiro, Niterói, Itaguaí, Santos, Guarujá, Itanhaém, Caraguatatuba, Itajaí e Navegantes, • definição de dimensões, temas e subtemas aos quais serão referenciados os indicadores socioeconômicos; • agrupamento dos indicadores de acordo com a metodologia Pressão/ Estado/ Resposta (PER); • levantamento de fontes de dados, periodicidade de atualização e estrutura dos dados; • aquisição dos dados oficiais disponíveis tendo como marco zero o ano de 1990 e suas atualizações posteriores; • identificação de possíveis indicadores e análise das características consideradas relevantes para a eficácia destes. Este projeto encontra-se em análise por esta coordenação.

**g) Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

Não há legislação pertinente, assim como plano e programa governamental relacionado a esse impacto.

**7) Pressão sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos.**

**a) Ações geradoras (Aspectos Ambientais):**

VI) Geração de resíduos.

## b) Sensibilidade do fator ambiental afetado

Como mencionado anteriormente os fatores ambientais **Uso e Ocupação do solo** assim como a **Gestão Pública** possuem uma **alta sensibilidade**.

## c) Como o aspecto interfere no fator ambiental:

A geração de resíduos oriundo das atividades do Projeto Etapa 2 podem afetar os aterros já existentes propiciando assim a criação de novas áreas de disposição de resíduos, pressionando assim o uso e ocupação do solo e a gestão pública municipal.

## d) Descrição do Impacto Ambiental

Em relação aos resíduos gerados ao longo da atividade, destaca-se que os restos alimentares serão triturados e posteriormente descartados ao mar, segundo a Convenção MARPOL. Os demais resíduos sólidos serão transportados para a base de apoio terrestre, e encaminhados para a destinação final adequada para cada classe de resíduo (Classe I, Classe IIA ou Classe IIB, segundo a NBR 10.004).

Os resíduos sólidos gerados na operação das unidades podem ser separados em: material reciclável (papel e papelão, plásticos, sucata de ferro, madeira e vidros não contaminados); materiais contaminados por óleo ou produtos tóxicos; lixo comum e outros resíduos perigosos (lâmpadas fluorescentes, resíduos hospitalares, entre outros). A coleta dos resíduos inertes será feita de forma seletiva, com a separação dos tipos citados.

Todos os processos envolvendo a destinação dos resíduos sólidos estão descritos no Projeto de Controle da Poluição, e atendem à legislação brasileira pertinente, além de seguir também o especificado pela Convenção MARPOL.

Todos os resíduos sólidos serão devidamente segregados por classes (NBR 10.004), armazenados e transportados para terra onde serão gerenciados por empresas licenciadas pelo órgão ambiental responsável, que cuidará de seu

manejo, transporte e destinação final adequada, seguindo as determinações da legislação vigente, para cada categoria de resíduo.

Os resíduos gerados nas atividades do Projeto Etapa 2 serão transportados em caçambas, contêineres, tambores ou big bags devidamente identificados e, ao serem desembarcados pelas embarcações de apoio no P-RIO, serão tratados de acordo com o Manual de Gerenciamento de Resíduos da PETROBRAS (MGR).

A listagem de empresas prestadoras de serviço de gerenciamento e destinação de resíduos apresenta as capacidades que estão descritas nas suas respectivas licenças de operação. Porém, as informações que constam nas licenças de operação nem sempre são uniformes e o universo que traz a capacidade de tratamento, reciclagem e disposição de resíduos é pequeno quando comparado com toda a listagem. Assim sendo não é possível correlacionar o "quanto" a PETROBRAS utiliza das capacidades de processamento de cada tipo de resíduo.

As estimativas apresentadas na ação geradora remete que durante toda a vida útil do Projeto Etapa 2, tem-se uma geração de aproximadamente 95 mil toneladas de resíduos distribuídos nas 3 classes.

De acordo com a Associação Brasileira de Facilities (2014), um brasileiro gera em torno de 0,383 toneladas/ano. Tomando-se como base este dado, para uma população superior a 201 milhões (final de agosto/13), pode-se inferir que o impacto durante todo o ciclo de vida do Projeto Etapa 2 é equivalente a aproximadamente 248 mil brasileiros, ou seja, 0,12% da população brasileira.

Correlacionando essa informação com os dados do IPEA-2012 (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada), que no Brasil são geradas 3,786 milhões de toneladas/ano de resíduos perigosos e 93,87 milhões de toneladas/ano de resíduos não-perigosos, pode-se inferir que o impacto de todo o ciclo de vida do Etapa 2 é equivalente a 0,0513% do valor anual de geração de resíduos não perigosos e de 1,24% do valor anual da geração de resíduos de Classe I no Brasil.

Com base nos dados apresentados acima, indica que há disponibilidade de locais adequados e com licenciamento ambiental em vigor, destinados a receber os resíduos da atividade. Dessa maneira, acredita-se que não deverá ocorrer

pressão sobre a infraestrutura pública e particular de áreas de disposição de resíduos sólidos em decorrência das atividades do Projeto Etapa 2.

Em relação aos trechos localizados entre a Área do Pré-Sal, a base em terra e as diferentes unidades receptoras dos resíduos gerados (seja para tratamento, reciclagem ou disposição final), infere-se que poderá ocorrer certa intensificação do tráfego marítimo e rodoviário, principalmente ao longo do período de instalação das atividades. Entretanto, como serão utilizados aterros privados e empresas credenciadas o licenciamento desse transporte ficará associado ao processo dessas empresas a serem contratadas.

Como mencionado anteriormente, o Porto do Rio de Janeiro será utilizado prioritariamente em relação às demais bases portuárias. Portanto, acredita-se que esse aumento no tráfego rodoviário será facilmente absorvido pelas vias de acesso em questão tendo-se em conta os possíveis locais de destinação.

A Petrobras informa que a disposição final dos resíduos a serem gerados, em todas as fases dos empreendimentos que compõem a atividade do Polo Pré Sal em sua Etapa 2, será feita em aterros particulares, devidamente licenciados e por empresas também licenciadas.

Nesse contexto, este impacto pode ser classificado como **operacional, negativo, direto; local; temporário; de imediata** duração nas fases de instalação e desativação e **média** duração na fase de operação e **reversível**.

Como descrito, indica-se que esse impacto pode **induzir** aumento no tráfego marítimo e rodoviário, mesmo que sem uma sobrecarga, na demanda por bens e serviços e na arrecadação tributária, classificando-o como um impacto indutor.

Como o destino final desses resíduos será em aterros ou por empresas particulares, sem sobrecarga no serviço público identificou-se a **magnitude** deste impacto como **baixa**. Assim a importância resultante da classificação dos atributos é **média**.

O **Quadro II.6.3.2-22** apresenta a classificação desse impacto.

**Quadro II.6.3.2-22** – Classificação do Impacto Pressão sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos

Impacto 7	Atributos	Fases da Atividade			
		Planejamento	Instalação	Operação	Desativação
Pressão sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos	Classe	Ausente	Operacional	Operacional	Operacional
	Natureza		Negativo	Negativo	Negativo
	Forma de incidência		Direto	Direto	Direto
	Tempo de incidência		Imediato	Imediato	Imediato
	Abrangência espacial		Regional	Regional	Regional
	Duração		Imediata	Média	Imediata
	Permanência		Temporária	Temporária	Temporária
	Reversibilidade		Reversível	Reversível	Reversível
	Frequência		Intermitente	Intermitente	Intermitente
	Cumulatividade		Indutor	Indutor	Indutor
	Magnitude		Baixa	Baixa	Baixa
	Importância		Média	Média	Média

**e) Medidas Associadas:**

As medidas associadas na gestão da geração de resíduos estão descritas no Plano de Controle a Poluição – PCP apresentada no **item II.7**

O **Quadro II.6.3.2-23** qualifica a eficiência da medida.

**Quadro II.6.3.2-23** – Qualificação da eficiência das medidas associadas ao impacto Pressão sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos.

Impacto 7	Tipologia de medida	Descrição	Grau de eficácia da medida
Pressão sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos	Mitigadora/preventiva	- Medidas inseridas no PCP	Baixo

**f) Identificação de parâmetros e/ ou indicadores:**

Não foram identificados parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento deste impacto.

### **g) Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

Não há legislação pertinente, assim como plano e programa governamental relacionado a esse impacto.

### **8) Aumento da especulação imobiliária.**

#### **a) Ações geradoras (Aspectos Ambientais):**

- I) Divulgação Institucional do empreendimento
- IV) Demanda/aquisição de bens e serviços

#### **b) Sensibilidade do fator ambiental afetado**

O possível fluxo de pessoas que se deslocarão para os municípios diretamente atraídos por demandas específicas do empreendimento será pequeno e estarão associados aos locais que possuirão as bases de apoio prioritários e esporádicos e escritórios (Cabo Frio, Rio de Janeiro, Niterói, Itaguaí, Angra dos Reis, São Sebastião, Itanhaém, Santos). Além disso, conforme demonstrado pelo diagnóstico, deve-se considerar que alguns dos municípios da área de estudo apresentam um percentual de mais de 10% de população ocupada que exerce sua atividade em outros municípios. São eles: Maricá, São Vicente e Praia Grande. Esses municípios também podem servir de território para fixação de moradia na área de estudo, em caso de ocorrência de aumento do fluxo migratório. Um possível aumento na demanda por moradia, a expectativa de valorização do custo da terra e de aquecimento da economia local intensificará a especulação imobiliária. Dessa forma, foram considerados para esse impacto os fatores ambientais **Custo da Terra (urbano e rural)** e **Uso e Ocupação do Solo**. Ambos possuem **alta** sensibilidade, já que se referem às configurações socioeconômica e territorial e às disputas em torno dessa configurações

### **c) Como o aspecto interfere no fator ambiental:**

A especulação imobiliária é um processo multideterminado, cujas causas precisas são de difícil identificação exata. Considerando-se somente aquelas que podem se relacionar direta ou indiretamente ao empreendimento, pode-se afirmar que é um impacto mediado por outros, como a geração de expectativas e a dinamização da economia local e regional. Por outro lado, é um tipo de processo que pode influenciar a ocorrência de outros impactos, tais como a expansão de áreas de ocupação desordenada e o aumento do custo de vida.

A divulgação institucional de instalação de empreendimentos produz expectativas em torno do crescimento econômico local e dos usos possíveis dos terrenos, elevando o custo da terra e alterando as formas de ocupação do território. Dito de outro modo, a divulgação institucional de um empreendimento pode acarretar um aquecimento do mercado imobiliário dedicado à compra, venda ou locação tanto de áreas destinadas à habitação como daquelas ocupadas por comércio e serviços. Esse aquecimento não só se reflete no aumento do custo da terra como também pode originar pressões sobre a readequação de uso de áreas anteriormente residenciais, implicando processos de espoliação urbana, tal como anteriormente descrito.

A demanda/aquisição de produtos e serviços, ao promover a dinamização da economia local, contribui para a readequação do uso e ocupação do solo, pois a instalação de estabelecimentos para suprir essa demanda pressiona a ocupação de áreas residenciais, com infraestrutura já instalada, para que sejam convertidas para uso econômico em detrimento do habitacional.

### **d) Descrição do Impacto Ambiental**

O aumento da especulação imobiliária na área de estudo do Projeto Etapa 2 tenderá a ocorrer por diversos fatores, dentre esses pode-se destacar o aumento da demanda por moradia em decorrência não apenas do aumento populacional, mas também do significativo aumento na circulação de pessoas. Este impacto é induzido pelo impacto de geração de expectativas e indutor do impacto aumento do custo de vida.



É importante destacar que a especulação imobiliária já ocorre, por exemplo, nos municípios paulistas de Santos, Guarujá e São Vicente e nos municípios de Angra dos Reis e Cabo Frio no estado do Rio de Janeiro em decorrência da intensificação das atividades de turismo e lazer e, em Itaguaí, tendo em vista o conjunto de empreendimentos instalados na Baía de Sepetiba.

Segundo o documento Diagnóstico Urbano Socioambiental e Programa de Desenvolvimento sustentável em municípios da Baixada Santista e Litoral Norte do estado de São Paulo (PETROBRAS/Instituto Pólis, 2012), a ampliação do Porto de Santos repercutiu diretamente no Guarujá e em Santos e, com menor intensidade, em São Vicente. Os impactos daí decorrentes foram sentidos especialmente em Santos e São Vicente, onde a especulação no mercado imobiliário elevou o valor dos imóveis, gerando aumento do custo de vida para a população local, afetando mais significativamente a população de baixa e média renda.

O documento destaca que as atividades relacionadas ao Pré sal, ao gerar expectativas em relação aos empregos e renda, mediante as atividades e serviços relacionados às atividades da PETROBRAS vem produzindo, “de forma particularmente intensa em Santos, a efervescência no mercado imobiliário, aumentando muito a especulação, o valor dos imóveis e “expulsando” a população (Santos e São Vicente). Nesse contexto, Santos é vista como a cidade onde o Pré sal já está acontecendo, uma vez que sedia a sede operacional da Petrobrás”.

Avalia-se que o Projeto Etapa 2 deverá apenas reforçar, de forma sinérgica com impactos de outros empreendimentos, um pouco mais estas alterações já em curso.

Esse impacto é **operacional** e **negativo**. A forma de incidência foi classificada como **indireta**, pois, como mencionado, decorre da geração de expectativas resultante da divulgação do empreendimento e da demanda/aquisição de bens e serviços. Ambos podem gerar tanto aumento do fluxo de migração como readequações de uso e ocupação do solo, que por sua vez podem contribuir para a expansão de áreas de ocupação desordenada e para a pressão dessas áreas sobre Unidades de Conservação.

O tempo de incidência foi considerado **imediate**, para as duas fases (instalação e operação), pois os efeitos se manifestam durante a ocorrência das ações geradoras.

A abrangência espacial é **regional**, pois a especulação imobiliária é percebida em mais de um município, como explicitado anteriormente.

A duração foi considerada **imediate** para a fase de planejamento do empreendimento, que deve durar menos de 5 anos, e **média** para a fase de operação, pois essa deverá durar aproximadamente 25 anos.

A permanência do impacto será **temporária** considerando que o impacto possui média duração.

É **irreversível**. O aumento no valor dos imóveis pode até diminuir, mas é muito pouco provável que retorne a condição anterior.

A frequência será **intermitente**, pois a especulação imobiliária ocorrerá em períodos imprevisíveis nas duas fases (implantação e operação).

A magnitude desse impacto foi considerada **baixa**, nas fases de implantação e de operação, pois especulação imobiliária já existente na região não deverá ter um aumento significativo em decorrência estrita do Projeto Etapa 2. Isto posto, a importância é classificada como **média** para as duas fases. O **Quadro II.6.3.2-24** apresenta a classificação do impacto.

**Quadro II.6.3.2-24** – Classificação do impacto Aumento da especulação imobiliária.

Impacto 8	Atributos	Fases da Atividade			
		Planejamento	Instalação	Operação	Desativação
Aumento da Especulação imobiliária	Classe	Ausente	Operacional	Operacional	Ausente
	Natureza		Negativo	Negativo	
	Forma de incidência		Indireto	Indireto	
	Tempo de incidência		Imediato	Imediato	
	Abrangência espacial		Regional	Regional	
	Duração		Imediata	Média	
	Permanência		Temporária	Temporária	
	Reversibilidade		Irreversível	Irreversível	
	Frequência		Intermitente	Intermitente	
	Cumulatividade		Induzido, Cumulativo	Induzido, Cumulativo	
	Magnitude		Baixa	Baixa	
	Importância		Média	Média	

**e) Medidas Associadas:**

As medidas contidas nos Planos de Comunicação Social e Programas de Educação Ambiental são consideradas preventivas e podem atenuar este impacto. O **Quadro II.6.3.2-25** qualifica a eficiência da medida.

**Quadro II.6.3.2-25** – *Qualificação da eficiência das medidas associadas ao impacto Aumento da especulação imobiliária.*

Impacto 8	Tipologia de medida	Descrição	Grau de eficácia da medida
Aumento da especulação imobiliária	Mitigadora/preventiva	- Medidas inseridas no PCS e PEA	Baixo

**f) Identificação de parâmetros e/ ou indicadores:**

Como mencionado anteriormente, a Petrobras implementará o projeto de Monitoramento socioeconômico fundamentado por um sistema de indicadores que permitam “monitorar as mudanças sociais e econômicas promovidas pelo desenvolvimento das atividades relacionadas à indústria de petróleo e gás na Bacia de Santos”.

Para subsidiar a construção do sistema de indicadores já foi realizado: • levantamento do estado da arte com o objetivo de identificar experiências similares do emprego de indicadores socioeconômicos para o monitoramento das transformações nas áreas de influência dos empreendimentos; • caracterização socioeconômica de 09 municípios da Bacia, à saber: Rio de Janeiro, Niterói, Itaguaí, Santos, Guarujá, Itanhaém, Caraguatatuba, Itajaí e Navegantes, • definição de dimensões, temas e subtemas aos quais serão referenciados os indicadores socioeconômicos; • agrupamento dos indicadores de acordo com a metodologia Pressão/ Estado/ Resposta (PER); • levantamento de fontes de dados, periodicidade de atualização e estrutura dos dados; • aquisição dos dados oficiais disponíveis tendo como marco zero o ano de 1990 e suas atualizações posteriores; • identificação de possíveis indicadores e análise das características consideradas relevantes para a eficácia destes. Este projeto encontra-se em análise por esta coordenação.

### **g) Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

Não há legislação pertinente, assim como plano e programa governamental relacionado a esse impacto.

### **9) Aumento do custo de vida**

#### **a) Ações geradoras (Aspectos Ambientais) :**

- I) Divulgação Institucional do empreendimento;
- IV) Demanda/Aquisição de bens e serviços

#### **b) Sensibilidade do fator ambiental afetado**

Com o aumento da circulação de pessoas, principalmente nas bases de apoio e escritórios é esperado o aumento das demandas sobre o comércio e serviços ofertados. Com isso se prevê o aumento do custo de vida. O fator ambiental **Dinâmica Econômica** foi classificado como de **média** sensibilidade.

#### **c) Como o aspecto interfere no fator ambiental:**

O aumento do custo de vida é a consequência direta do fluxo de pessoas que poderão se deslocar para os municípios onde estão localizadas as bases de apoio (Rio de Janeiro, Angra dos Reis, Itaguaí, São Sebastião, Santos, Cabo Frio e Itanhaém) e os escritórios (Santos e Rio de Janeiro), demandando por serviços e utilizando o comércio local.

#### **d) Descrição do Impacto Ambiental**

Este impacto é induzido pelos impactos – Geração de expectativas e Especulação imobiliária.

Nesse contexto é esperado aumento das demandas sobre o comércio e serviços ofertados e essa demanda deverá incidir sobre os setores de hotelaria,

alimentação, lazer, transportes, e outros, fazendo com que os preços desses serviços aumentem.

É importante destacar que a maioria das cidades da área de estudo, tais como os municípios de Santos, São Vicente, São Sebastião, Guarujá, Ilhabela, Ubatuba e Caraguatatuba no estado de São Paulo; e, Angra dos Reis, Paraty, Mangaratiba e Cabo Frio no Rio de Janeiro já experimentam custo de vida mais alto em decorrência da presença de atividades de turismo e lazer, especialmente nos períodos de alta temporada. O aumento do custo de vida decorrente da presença do empreendimento deverá ser mais evidente sobre os preços de hospedagem, alimentação e moradia e deverá ocorrer de forma mais evidente nos municípios de Santos, São Sebastião, Guarujá, São Vicente, Caraguatatuba, Angra dos Reis e Itaguaí.

Esse impacto foi classificado como **operacional** e **negativo**. A forma de incidência foi classificada como **indireta**, como mencionado decorre de outros impactos. O tempo de incidência foi considerado **imediate**, para as duas fases (instalação e operação), pois os efeitos se manifestam durante a ocorrência da ação geradora demanda/Aquisição de bens e serviços.

A Abrangência espacial é **Regional**, pois o aumento no custo de vida deverá ocorrer em mais de um município.

A duração foi considerada **imediate**, para a fase de planejamento do empreendimento, que devem durar menos de 5 anos e **média** para a fase de operação, pois essa deverá durar aproximadamente 25 anos.

A permanência do impacto será **temporária** considerando que o impacto possui de curta a média duração. Foi classificado como **irreversível** e de frequência **contínua**.

A magnitude desse impacto foi considerada **média** para as fases de implantação e de operação, pois o aumento no custo de vida atinge a população como um todo e pode desencadear vários efeitos. Assim, o impacto foi classificado como de importância **média** para as duas fases. O **Quadro II.6.3.2-26** apresenta a classificação desse impacto.

**Quadro II.6.3.2-26** – Classificação do impacto- Aumento do custo de vida.

Impacto 9	Atributos	Fases da Atividade			
		Planejamento	Instalação	Operação	Desativação
Aumento do custo de vida	Classe	Ausente	Operacional	Operacional	Ausente
	Natureza		Negativo	Negativo	
	Forma de incidência		Indireto	Indireto	
	Tempo de incidência		Imediato	Imediato	
	Abrangência especial		Regional	Regional	
	Duração		Imediata	Média	
	Permanência		Temporária	Temporária	
	Reversibilidade		Irreversível	Irreversível	
	Frequência		Contínuo	Contínuo	
	Cumulatividade		Induzido, Cumulativo	Induzido, Cumulativo	
	Magnitude		Média	Média	
	Importância		Média	Média	

**e) Medidas Associadas:**

As medidas contidas nos Planos de Comunicação Social e Programas de Educação Ambiental são consideradas preventivas e podem atenuar este impacto. O **Quadro II.6.3.2-25** qualifica a eficiência da medida.

**Quadro II.6.3.2-27** – Qualificação da eficiência das medidas associadas ao impacto Aumento do custo de vida.

Impacto 9	Tipologia de medida	Descrição	Grau de eficácia da medida
Aumento do custo de vida	Mitigadora/preventiva	- Medidas inseridas no PCS e PEA	Baixo

**f) Identificação de parâmetros e/ ou indicadores:**

Não foram identificados parâmetros e/ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento deste impacto.

**g) Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

Não há legislação pertinente, assim como plano e programa governamental relacionado a esse impacto.

**10) Interferência com a atividade pesqueira artesanal pelo trânsito das embarcações de apoio**

**a) Ações geradoras (Aspectos Ambientais):**

V) Trânsito de embarcações de apoio

**b) Sensibilidade do fator ambiental afetado**

Na pesca artesanal de um modo geral, principalmente a tradicional, o proprietário da embarcação é um dos pescadores que participa com os demais de toda a atividade de pesca. A embarcação, muitas vezes não motorizada, é um meio de produção, também um meio de transporte e possuem pouca autonomia. As suas artes de pesca são mais rudimentares, têm reduzida capacidade de captura e ocorre, frequentemente, em águas costeiras e abrigadas.

A característica da pesca artesanal, somada as pressões exercidas pelas diversas interferências das demais atividades econômicas, esportivas e de lazer desenvolvidas nas águas costeiras e abrigadas, mais detalhadas no diagnóstico deste estudo, classifica o fator ambiental **atividade pesqueira artesanal** como de **alta sensibilidade**.

**c) Como o aspecto interfere no fator ambiental:**

A rota das embarcações de apoio entre área de instalação do Projeto Etapa 2 às bases de apoio marítimo provocará interferências na atividade pesqueira artesanal, tais como possível afastamento de cardumes em função do ruído gerado durante o trânsito, a possibilidade de danos aos petrechos de pesca,

possível abalroamento entre as embarcações de apoio e as pesqueiras e possíveis alterações dos trajetos das embarcações de pesca ao coincidirem com os das embarcações de apoio, indicando um conflito de uso do espaço marítimo.

A maior possibilidade de ocorrência dessas interferências ocorrerá na proximidade da costa, onde há a prática de pesca artesanal e onde haverá o incremento no trânsito das embarcações de apoio no acesso aos portos utilizados como base de apoio marítimo do empreendimento.

#### **d) Descrição do Impacto Ambiental**

Como já considerado, a pesca artesanal, de acordo com as suas características e dos equipamentos nela utilizado, é frequentemente praticada em distâncias mais próximas da costa. Desse modo, o impacto aqui tratado decorre do incremento do tráfego marítimo e consequentemente o conflito de uso do espaço daí decorrente.

Segundo os dados apresentados no diagnóstico, pode-se indicar que haverá incremento no tráfego marítimo, em decorrência específica da movimentação de embarcações de apoio do empreendimento, principalmente nos portos de uso definitivo, Rio de Janeiro e Niterói. Esta intensificação do trânsito de embarcações de apoio causará interferência na dinâmica da atividade pesqueira artesanal local.

Mesmo considerando que o deslocamento das embarcações de apoio ocorrerá em áreas já intensamente utilizadas por embarcações de outras atividades econômicas, esportivas e de lazer, o aumento do fluxo tende a intensificar os problemas já existentes de conflito de uso.

Baseado nos dados apresentados para o item Operações de Apoio é possível estimar o número médio de viagens de embarcações de apoio por ano na fase de operação. Porém, estas embarcações não são utilizadas exclusivamente para este empreendimento, mas sim para todas as atividades de perfuração e produção da PETROBRAS na Bacia de Santos. Os dados apresentam 281 viagens para o ano de 2014 com um aumento gradativo até atingir 1830 viagens no ano de 2018.



A partir desta informação obtém-se um número médio máximo de 5,01(em 2018) viagens de embarcações de apoio por dia atendendo a todas as atividades de perfuração e produção da PETROBRAS na Bacia de Santos.

Quanto à fase de instalação, com base nas informações apresentadas neste mesmo item e no cronograma deste estudo, é possível prever a quantidade de viagens por dia exclusivas para o empreendimento. O ano de 2017 será o de maior intensidade de atividades das embarcações de apoio, sendo que a movimentação mais expressiva está prevista pra o mês de fevereiro, quando se obteve o resultado de 1,19 viagens de embarcações de apoio por dia.

Se forem considerados os piores cenários de movimentação de embarcações de apoio tanto para instalação, 1,19 viagens/dia para 2017, como para operação, 5,01 viagens/dia para 2018, lembrando que este último número contempla todas as atividades de perfuração e produção da PETROBRAS na Bacia de Santos, consolida-se uma quantidade diária de 6,20 viagens.

As viagens das embarcações de apoio utilizadas nos SPA/TLDs concentram-se até o início de 2017. Elas não se sobrepõem pelo fato de só o FPSO Cidade de São Vicente necessitar destas embarcações na instalação dos testes e sistema de antecipação, o que acresce 0,70 viagens/dia. Este resultado não altera os maiores valores alcançados nos cálculos anteriormente realizados.

Com base nas informações apresentadas, considera-se que a quantidade prevista de viagens de embarcações de apoio para as bases de apoio marítimo é relativamente pequena, principalmente quando considerados os dois portos que serão efetivamente utilizados pelo empreendimento, em função de estarem situados em uma região que já apresenta intensa movimentação de embarcações para os mais diversos usos, inclusive de apoio à exploração e produção de petróleo e gás natural.

Para exemplificar a intensa atividade de navegação nesta localidade, uma única linha de travessia marítima de passageiros na Baía de Guanabara entre Rio de Janeiro e Niterói, realiza diariamente setenta e uma viagens de ida e volta. A CCR Barcas, empresa concessionária que realiza estas travessias, opera quatro linhas no interior da Baía de Guanabara.

Deve-se considerar que o resultado aqui apresentado será o pico do número de viagens que utilizarão diariamente as bases de apoio marítimo, e que estas

mesmas viagens poderão, esporadicamente, aportar em outras bases de apoio que não Rio de Janeiro e Niterói, sendo elas as de Santos, São Sebastião, Angra dos Reis e Itaguaí, o que pode dispersar esta atividade e com isso diminuir relativamente esta interferência. Portanto, serão percebidas com maior intensidade na região da Baía de Guanabara, sendo que a previsão de utilização do porto de Niterói é apenas para fase de instalação.

Diante do exposto, considera-se que a intensificação dos problemas já existentes de conflito de uso, danos a petrechos de pesca, potencial abalroamento e afugentamento de recurso pesqueiro tem probabilidade baixa de ocorrer.

Importante destacar que a interferência deste impacto foi considerada para toda a atividade de pesca artesanal desenvolvida em sobreposição às rotas de embarcações de apoio das bases portuárias, inclusive as de uso esporádicos. Para isso foram utilizados e descritos no **item II.3.5.13** dados primários e secundários a fim de delimitar as áreas de pesca artesanal das diversas localidades da área de estudo do empreendimento, independente da origem dos pescadores ser coincidente com o município onde se localiza a base de apoio marítimo.

Considerando o município de origem dos pescadores e sobrepondo-se as respectivas áreas de pesca com as rotas de embarcações de apoio, obteve-se o resultado desta interferência.

A rota das embarcações de apoio que utilizar a base portuária de Santos interferirá na atividade de pesca do estuário de Santos e que se origina dos municípios de Praia Grande, São Vicente, Cubatão, Santos, Guarujá, Bertioga, Ubatuba.

A rota que é utilizada para as embarcações de apoio da base portuária de São Sebastião interferirá na atividade de pesca do Canal de São Sebastião e que se origina dos municípios de Guarujá, São Sebastião, Ilhabela, Caraguatatuba, e Ubatuba todos no estado de São Paulo.

Já a rota das embarcações de apoio com origem na base portuária de Angra dos Reis interferirá na atividade de pesca da Baía de Ilha Grande e que se origina dos municípios de Ubatuba do estado de São Paulo e de Paraty, Angra dos Reis, Mangaratiba e Itaguaí do estado do Rio de Janeiro.

A rota que é utilizada para as embarcações de apoio que partem ou chegam da base portuária de Itaguaí interferirá na atividade de pesca da Baía de Sepetiba e que se origina dos municípios de Ubatuba no estado de São Paulo e Mangaratiba e Itaguaí e Cabo Frio no estado do Rio de Janeiro.

Por último, a rota das embarcações que utilizam as bases de apoio marítimo de Rio de Janeiro e de Niterói interferirão na atividade de pesca da Baía de Guanabara e que se originam dos municípios do Rio de Janeiro, Niterói, Maricá e Cabo Frio todos do estado do Rio de Janeiro.

Conforme já descrito, o fator ambiental **atividade pesqueira artesanal** foi classificado como de **alta sensibilidade**.

Esse impacto foi considerado **operacional**, de **natureza negativa**, uma vez que representa deterioração da qualidade do fator ambiental afetado.

A **forma de incidência** foi classificada como **direta** por estar diretamente vinculado ao aspecto ambiental gerador do impacto e o **tempo de incidência** foi considerado **imediate**, para as fases de instalação e operação, pois os efeitos se manifestam durante a ocorrência do aspecto ambiental gerador.

A **abrangência espacial** é **regional**, a **duração** foi considerada **imediate**, para as fases de instalação e desativação do empreendimento, que devem durar menos de 5 anos e **média** para a fase de operação, pois essa deverá durar aproximadamente 25 anos.

A **permanência** do impacto será **temporária** considerando que o impacto possui de curta a média duração.

O impacto foi considerado **reversível**, uma vez que ao cessar as viagens das embarcações de apoio, é possível que o fator ambiental afetado retorne a condição semelhante àquela que apresentava antes da incidência do impacto.

O impacto ocorrerá com uma **frequência contínua** durante todas as fases do empreendimento.

A **magnitude** desse impacto foi considerada **baixa** para todas as fases do empreendimento, uma vez que o número de viagens de embarcações de apoio previsto para este empreendimento é reduzido não atingindo sete viagens por dia no pico desta atividade.

Por ter sido classificada como de **sensibilidade alta** e de **magnitude baixa**, este impacto é classificado como de **média importância** para todas as fases do empreendimento.

O **Quadro II.6.3.2-28** apresenta a classificação do impacto Interferência com a atividade pesqueira.

**Quadro II.6.3.2-28** – Classificação do impacto Interferência com a atividade pesqueira artesanal pelo trânsito das embarcações de apoio.

Impacto 10	Atributos	Fases da Atividade			
		Planejamento	Instalação	Operação	Desativação
Interferência com a atividade pesqueira artesanal pelo trânsito das embarcações de apoio	Classe	Ausente	Operacional	Operacional	Operacional
	Natureza		Negativa	Negativa	Negativa
	Forma de incidência		Direta	Direta	Direta
	Tempo de incidência		Imediato	Imediato	Imediato
	Abrangência espacial		Regional	Regional	Regional
	Duração		Imediata	Média	Imediata
	Permanência		Temporária	Temporária	Temporária
	Reversibilidade		Reversível	Reversível	Irreversível
	Frequência		Contínuo	Contínuo	Contínuo
	Cumulatividade		Cumulativo	Cumulativo	Cumulativo
	Magnitude		Média	Média	Baixa
	Importância		Média	Média	Média

#### e) Medidas Associadas:

Realizar o monitoramento da atividade pesqueira e avaliar as interferências e as interações dos empreendimentos de exploração e produção de hidrocarbonetos com a pesca na Bacia de Santos.

Desenvolvimento de canais de comunicação junto às comunidades pesqueiras divulgando informações sobre a movimentação de embarcações em decorrência do empreendimento, sinalização a ser observada e tratamento das mudanças que o novo contexto poderá produzir em suas rotinas, contidos no Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira (PMAP) e no Programa de Comunicação Social Regional (PCSR).

O **Quadro II.6.3.2-29** apresenta a Qualificação da eficiência da medida para o impacto interferência com a atividade pesqueira artesanal.

**Quadro II.6.3.2-29** – *Qualificação da eficiência da medida para o impacto interferência com a atividade pesqueira artesanal pelo trânsito das embarcações de apoio.*

Impacto 10	Tipologia de medida	Descrição	Grau de eficácia da medida
Interferência com a atividade pesqueira pelo trânsito das embarcações de apoio	Mitigadora preventiva	Monitoramento da atividade pesqueira	Médio
		Divulgação de informações, sinalização (PMAP e PCS)	Baixo

**f) Identificação de parâmetros e/ ou indicadores:**

- Quantidade de notificações nos canais de comunicações com a PETROBRAS, como o 0800, sobre interferências de embarcações de apoio na atividade pesqueira artesanal.
- Quantidade de material divulgacional distribuído no PMAP e PCSR.
- Número de pescadores das regiões das bases de apoio marítimos do empreendimento atingidos pelos eventos do PCSR.

**g) Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

Atendimento às Normas da Autoridade Marítima para Tráfego e Permanência de Embarcações em Águas Jurisdicionais Brasileiras (NORMAM nº 08/DPC) e Normas da Autoridade Marítima para Sinalização Náutica.

Complementando têm-se os seguintes dispositivos:

- Lei nº 11.959/09 que criou a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras e revoga a Lei nº 7.679/88 e dispositivos do Decreto-Lei nº 221/67.
- Decreto nº 4.810/03 que estabeleceu normas para a operação de embarcações pesqueiras nas zonas brasileiras de pesca, alto-mar e por meio de acordos internacionais.

- Lei Federal nº 1.265/94 que aprovou a Política Marítima Nacional (PMN). A ordenação do transporte aquaviário e a segurança do tráfego aquaviário foram objeto das Leis Federais nº 9.432/97 e nº 9.537/97, respectivamente.
- Lei Federal nº 8.617/93 trata do mar territorial, da zona contígua, da Zona Econômica Exclusiva e da plataforma continental do Brasil, e a Lei nº 8.630 (Lei dos Portos) do mesmo ano abordou o regime jurídico da exploração dos portos organizados e das instalações portuárias. Decreto nº 58.996, de 25 de março de 2013, que dispõe sobre o Zoneamento Ecológico-Econômico do Setor da Baixada Santista e dá providências correlatas.

## 11) Interferência na atividade pesqueira industrial pelo trânsito das embarcações de apoio

### a) Ações geradoras (Aspectos Ambientais):

V) Trânsito de embarcações de apoio

### b) Sensibilidade do fator ambiental afetado

De um modo geral a Pesca Industrial tem uma empresa como proprietária das embarcações e dos petrechos de pesca e frequentemente está organizada em diversos setores, integrando as diferentes etapas de captura, beneficiamento e comercialização do pescado. As embarcações dessas empresas são mecanizadas não só para deslocamento, o que lhes proporciona elevada autonomia, mas também para o desenvolvimento das etapas de pesca, como o lançamento e recolhimento das redes. Dispõem de equipamentos que localizam os cardumes e auxiliam na navegação.

As características do fator ambiental **atividade pesqueira industrial**, apresentadas no diagnóstico deste estudo subsidia a sua classificação como sendo de **baixa** sensibilidade.

### **c) Como o aspecto interfere no fator ambiental:**

Da mesma forma que foi apresentado para a pesca artesanal, a rota das embarcações de apoio entre a área das atividades do Projeto Etapa 2 até as bases de apoio marítimo podem provocar interferência na atividade pesqueira industrial, tais como o afastamento de cardumes em função do ruído gerado durante o trânsito, possibilidade de danos aos petrechos de pesca, possível abalroamento e por possíveis alterações dos trajetos das embarcações de pesca ao coincidirem com os das embarcações de apoio, o que indica conflito de uso do espaço marítimo.

Porém, apesar de ter sido identificada possível interferência decorrente do tráfego de embarcações de apoio, a área de atuação da pesca industrial é extremamente ampla pelo fato de apresentar grande autonomia de deslocamento e equipamentos que permitem a localização de cardumes. Estes equipamentos permitem ainda localizar estruturas de qualquer natureza que possam entrar em rota de colisão com a embarcação, características estas que reduzem significativamente tal interferência.

### **d) Descrição do Impacto Ambiental**

Em relação à atividade pesqueira industrial infere-se, conforme anteriormente descrito, que a interferência com essa atividade decorrente especificamente do aumento do número de embarcações de apoio transitando na Baía de Santos em consequência da execução do Projeto Etapa 2 não se dará de forma mais relevante.

A fim de dimensionar o quanto representará tal movimentação de embarcações no contexto das atividades existentes nos portos que servirão de base de apoio para o empreendimento foram ressaltadas informações na descrição do mesmo impacto na pesca artesanal, que são totalmente pertinentes para a pesca industrial.

Com base nas informações apresentadas, considera-se que a quantidade prevista de viagens de embarcações de apoio para as bases de apoio marítimo é relativamente pequena, principalmente quando considerados os dois portos que

serão efetivamente utilizados pelo empreendimento, em função de estarem situados em uma região que já apresenta intensa movimentação de embarcações para os mais diversos usos, inclusive de apoio à exploração e produção de petróleo e gás natural.

Importante apresentar que pelo fato de não haver impedimento da atividade pesqueira industrial em função das rotas das embarcações de apoio e a interferência causada nesta atividade ser insignificante, deduziu-se que não cabe considerar, por este critério, os Estados/Municípios de origem das frotas de pesca industrial que atuam nesta Bacia, na área de estudo do empreendimento Etapa 2. Porém suas frotas foram levantadas e caracterizadas no item II.5.3.14 do diagnóstico que foi revisado por solicitação do Parecer Técnico CGPEG/DILIC/IBAMA 190/2014.

Conforme já descrito, o fator ambiental **atividade pesqueira industrial** foi classificado como de **baixa sensibilidade**.

Esse impacto foi considerado **operacional**, de **natureza negativa**, uma vez que representa deterioração da qualidade do fator ambiental afetado.

A **forma de incidência** foi classificada como **direta** por estar diretamente vinculado ao aspecto ambiental gerador do impacto e o **tempo de incidência** foi considerado **imediate**, para as fases de instalação e operação, pois os efeitos se manifestam durante a ocorrência do aspecto ambiental gerador.

A **abrangência espacial** é **regional**, pois a interferência com a pesca industrial ocorre em mais de um município.

A **duração** foi considerada **imediate**, para as fases de instalação e desativação do empreendimento, que devem durar menos de 5 anos e **média** para a fase de operação, pois essa deverá durar aproximadamente 25 anos.

A **permanência** do impacto será **temporária** considerando que o impacto possui de curta a média duração.

O impacto foi considerado **reversível**, uma vez que ao cessar as viagens das embarcações de apoio, é possível que o fator ambiental afetado retorne a condição semelhante àquela que apresentava antes da incidência do impacto.

O impacto ocorrerá com uma **frequência contínua** durante todas as fases do empreendimento.



A **magnitude** desse impacto foi considerada **baixa** para todas as fases do empreendimento, uma vez que o número de viagens de embarcações de apoio previsto para este empreendimento é reduzido não atingindo sete viagens por dia no pico desta atividade.

Por ter sido classificada como de **sensibilidade baixa** e de **magnitude baixa**, este impacto é classificado como de **pequena importância** para todas as fases do empreendimento.

O **Quadro II.6.3.2-30** apresenta a classificação do impacto Interferência com a atividade pesqueira industrial pelo trânsito das embarcações de apoio.

**Quadro II.6.3.2-30** – *Classificação do impacto Interferência com a atividade pesqueira industrial pelo trânsito das embarcações de apoio.*

Impacto 11	Atributos	Fases da Atividade			
		Planejamento	Instalação	Operação	Desativação
Interferência com a atividade pesqueira industrial pelo trânsito das embarcações de apoio	Classe	Ausente	Operacional	Operacional	Operacional
	Natureza		Negativa	Negativa	Negativa
	Forma de incidência		Direta	Direta	Direta
	Tempo de incidência		Imediato	Imediato	Imediato
	Abrangência espacial		Regional	Regional	Regional
	Duração		Imediata	Média	Imediata
	Permanência		Temporária	Temporária	Temporária
	Reversibilidade		Reversível	Reversível	Reversível
	Frequência		Contínua	Contínua	Contínua
	Cumulatividade		Cumulativo	Cumulativo	Cumulativo
	Magnitude		Baixa	Baixa	Baixa
	Importância		Pequena	Pequena	Pequena

#### e) Medidas Associadas:

Realizar o monitoramento da atividade pesqueira e avaliar as interferências e as interações dos empreendimentos de exploração e produção de hidrocarbonetos com a pesca na Bacia de Santos.

Desenvolvimento de canais de comunicação junto às empresas de pesca industrial e entidades representantes desta atividade divulgando informações sobre a movimentação de embarcações em decorrência do empreendimento,

sinalização a ser observada e tratamento das mudanças que o novo contexto poderá produzir em suas rotinas, contidos no Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira (PMAP) e no Programa de Comunicação Social Regional (PCSR).

O **Quadro II.6.3.2-31** apresenta a Qualificação da eficiência da medida para o impacto interferência com a atividade pesqueira industrial.

**Quadro II.6.3.2-31** – *Qualificação da eficiência da medida para o impacto interferência com a atividade pesqueira industrial via trânsito das embarcações de apoio.*

Impacto 11	Tipologia de medida	Descrição	Grau de eficácia da medida
Interferência com a atividade pesqueira via Trânsito de embarcações de apoio	Mitigadora preventiva	Monitoramento da atividade pesqueira	Médio
		Divulgação de informações, sinalização (PMAP e PCSR)	Baixo

**f) Identificação de parâmetros e/ ou indicadores:**

Quantidade de notificações nos canais de comunicações com a PETROBRAS, como o 0800, sobre interferências de embarcações de apoio na atividade pesqueira industrial.

Quantidade de material divulgacional distribuído no PMAP e PCSR.

Número de representantes de empresas da pesca industrial atingidos pelos eventos do PCSR.

**g) Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

Atendimento às Normas da Autoridade Marítima para Tráfego e Permanência de Embarcações em Águas Jurisdicionais Brasileiras (NORMAM nº 08/DPC) e Normas da Autoridade Marítima para Sinalização Náutica.

Complementando têm-se os seguintes dispositivos:

- Lei nº 11.959/09 que criou a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras e revoga a Lei nº 7.679/88 e dispositivos do Decreto-Lei nº 221/67.
- Decreto nº 4.810/03 que estabeleceu normas para a operação de embarcações pesqueiras nas zonas brasileiras de pesca, alto-mar e por meio de acordos internacionais.
- Lei Federal nº 1.265/94 que aprovou a Política Marítima Nacional (PMN). A ordenação do transporte aquaviário e a segurança do tráfego aquaviário foram objeto das Leis Federais nº 9.432/97 e nº 9.537/97, respectivamente.
- Lei Federal nº 8.617/93 trata do mar territorial, da zona contígua, da Zona Econômica Exclusiva e da plataforma continental do Brasil, e a Lei nº 8.630 (Lei dos Portos) do mesmo ano abordou o regime jurídico da exploração dos portos organizados e das instalações portuárias.
- Decreto nº 58.996, de 25 de março de 2013, que dispõe sobre o Zoneamento Ecológico-Econômico do Setor da Baixada Santista e dá providências correlatas.

## **12) Interferência na atividade pesqueira industrial pela presença dos FPSOs**

### **a) Ações geradoras (Aspectos Ambientais):**

VII) Presença dos FPSOs

### **b) Sensibilidade do fator ambiental afetado**

De um modo geral a Pesca Industrial tem uma empresa como proprietária das embarcações e dos petrechos de pesca e frequentemente está organizada em diversos setores, integrando as diferentes etapas de captura, beneficiamento e comercialização do pescado. As embarcações dessas empresas são mecanizadas não só para deslocamento, o que lhes proporciona elevada

autonomia, mas também para o desenvolvimento das etapas de pesca, como o lançamento e recolhimento das redes. Dispõem de equipamentos que localizam os cardumes e auxiliam na navegação.

As características do fator ambiental **atividade pesqueira industrial**, apresentadas no diagnóstico deste estudo subsidia a sua classificação como de **baixa** sensibilidade.

### **c) Como o aspecto interfere no fator ambiental:**

Essa ação geradora congrega a presença do FPSO e Equipamentos Submarinos. Considerando o descritivo das instalações e atividades dos FP(W)SOs, diversas estruturas e equipamentos serão implantados e permanecerão por tempo variável sobre o substrato marinho: linhas de produção, de injeção de água e gás, de serviço, umbilicais de controle, manifolds e gasodutos de exportação, porém, considera-se que apenas a presença do FPSO interfira no fator ambiental, uma vez que as estruturas submarinas não impedem a atuação da pesca industrial.

A partir da chegada dos FPSOs nas suas locações são estabelecidas, por determinação legal, áreas de exclusão de pesca e navegação no entorno de cada navio plataforma. Estas áreas são definidas no raio de 500 m no entorno destes navios.

Porém, apesar de ter sido identificada possível interferência decorrente do estabelecimento legal da área de exclusão, a região de atuação da pesca industrial é extremamente ampla pelo fato de apresentar grande autonomia de deslocamento e equipamentos que permitem a localização de cardumes, características estas que reduzem significativamente tal interferência.

### **d) Descrição do Impacto Ambiental**

Infere-se, conforme anteriormente descrito, que a interferência com essa atividade não se dará de forma mais relevante em decorrência especificamente do estabelecimento legal das áreas de exclusão de pesca e navegação em consequência da execução do Projeto Etapa 2.

Com base nas informações apresentadas, considera-se que a área total de exclusão estabelecida em função do empreendimento é insignificante perante a área disponível para atuação da pesca industrial, devendo-se considerar que esta atividade transcende a região da Bacia de Santos.

Mesmo considerando que o estabelecimento legal de área de exclusão ser insignificante perante a área possível de atuação da Pesca Industrial, alguns armadores de pesca alegam que a criação destas áreas prejudica a captura do pescado, argumentam que os cardumes são atraídos para junto das plataformas e onde ficam impedidos de pescar em função da existência da área de exclusão.

Para discutir esta polêmica é importante destacar que a disposição das estruturas submarinas abaixo dos FPSOs não permitem uma fixação significativa de organismos que venham a estabelecer a composição de uma relação alimentar que atraia definitivamente espécies que são exploradas nas regiões oceânicas.

Estas espécies são pelágicas e são atraídas para esta área pela oferta de abrigo e alimento (descarte de efluentes), porém, no momento seguinte, continuam seu deslocamento natural deixando a área de exclusão onde podem ser capturadas.

A **Figura II.6.3.2-3** apresenta o mapa construído com dados oriundos do PREPs gerido pelo MPA, ou seja, são dados oficiais de rastreamento de embarcações industriais que atuam na Bacia de Santos. Nela identifica-se elevada atividade de pesca, principalmente em dois pontos ao longo da costa, na área a frente da região de Itajaí/SC e no litoral carioca, principalmente a frente do município do Rio de Janeiro. Uma terceira região aparece como área de densidade menor, porém significativa que é a região em frente ao Guarujá e Bertioga/SP, todas distantes dos pontos previstos para locação dos FPSOs.

Importante para avaliação do impacto causado pelo estabelecimento da área de exclusão é a informação apresentada no mesmo mapa que, além das regiões comentadas, aparecem poucas outras com alta densidade de atividade de pesca e entre os locais intensamente utilizados estão exatamente as locações dos FPSOs já existentes de outros empreendimentos. Esta informação indica que embarcações de pesca industrial se deslocam intencionalmente para pescar no

entorno destes navios plataformas, ou seja, indica que são locais onde a pesca deve ser promissora e portanto contradiz o argumento dos armadores.

Importante apresentar que pelo fato de não haver interferência significativa da atividade pesqueira industrial em função do estabelecimento de área de exclusão de pesca e navegação, deduz-se que não cabe considerar na área de estudo do empreendimento Etapa 2, por este critério, os Estados/Municípios de origem das frotas de pesca industrial que atuam nesta Bacia. Porém, mesmo assim suas frotas foram levantadas e caracterizadas no **item II.5.3.14** – Caracterização da Atividade Pesqueira Industrial, que foi revisado por solicitação do Parecer Técnico CGPEG/DILIC/IBAMA 190/2014.

Conforme já descrito, o fator ambiental **atividade pesqueira industrial** foi classificado como de **baixa sensibilidade**.

Esse impacto foi considerado ora de **natureza negativa**, por estabelecer uma área onde não é permitida a pesca, ora de **natureza positiva** uma vez que embarcações de pesca atuam em torno dos FPSOs deslocando-se diretamente para estes pontos.

Foi classificado como **operacional, forma de incidência** como **direta** por estar diretamente vinculado ao aspecto ambiental gerador do impacto e o **tempo de incidência** foi considerado **imediate**, para as fases de instalação e operação, pois os efeitos se manifestam durante a ocorrência do aspecto ambiental gerador.

A **abrangência espacial** é **regional**, pois a interferência com a pesca industrial ocorre em mais de um município.

A **duração** foi considerada **imediate**, para as fases de instalação e desativação do empreendimento, que devem durar menos de 5 anos e **média** para a fase de operação, pois essa deverá durar aproximadamente 25 anos.

A **permanência** do impacto será **temporária** considerando que o impacto possui de curta a média duração.

O impacto foi considerado **reversível**, uma vez que ao cessar as viagens das embarcações de apoio, é possível que o fator ambiental afetado retorne a condição semelhante àquela que apresentava antes da incidência do impacto.

O impacto ocorrerá com uma **frequência contínua** durante todas as fases do empreendimento.

A **magnitude** desse impacto foi considerada **baixa** para todas as fases do empreendimento, uma vez que a área de exclusão de pesca é relativamente insignificante quando comparada com a área possível de atuação da pesca industrial.

Por ter sido classificada como de **sensibilidade baixa** e de **magnitude baixa**, este impacto é classificado como de **baixa importância** para todas as fases do empreendimento.

O **Quadro II.6.3.2-31** apresenta a classificação do impacto Interferência com a atividade pesqueira industrial pela presença dos FPSOs.

**Quadro II.6.3.2-32** - Classificação do impacto Interferência com a atividade pesqueira industrial pela presença dos FPSOs

Impacto 12	Atributos	Fases da Atividade			
		Planejamento	Instalação	Operação	Desativação
Interferência com a atividade pesqueira industrial pela presença dos FPSOs	Classe	Ausente	Operacional	Operacional	Operacional
	Natureza		Positiva / Negativa	Positiva / Negativa	Positiva / Negativa
	Forma de incidência		Direta	Direta	Direta
	Tempo de incidência		Imediato	Imediato	Imediato
	Abrangência espacial		Regional	Regional	Regional
	Duração		Imediata	Média	Imediata
	Permanência		Temporária	Temporária	Temporária
	Reversibilidade		Reversível	Reversível	Reversível
	Frequência		Contínua	Contínua	Contínua
	Cumulatividade		Cumulativo	Cumulativo	Cumulativo
	Magnitude		Baixa	Baixa	Baixa
	Importância		Pequena	Pequena	Pequena

#### e) Medidas Associadas:

Realizar o monitoramento da atividade pesqueira e avaliar as interferências e as interações dos empreendimentos de exploração e produção de hidrocarbonetos com a pesca na Bacia de Santos.

Desenvolvimento de canais de comunicação junto às empresas de pesca indústria e entidades representantes desta atividade divulgando informações sobre as áreas de exclusão de pesca em decorrência do empreendimento,

contidos no Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira (PMAP) e no Programa de Comunicação Social Regional (PCSR).

O **Quadro II.6.3.2-33** apresenta a Qualificação da eficiência da medida para o impacto interferência com a atividade pesqueira industrial.

**Quadro II.6.3.2-33 - Qualificação da eficiência da medida para o impacto interferência com a atividade pesqueira industrial pela presença dos FPSOs.**

Impacto 12	Tipologia de medida	Descrição	Grau de eficácia da medida
Interferência com a atividade pesqueira pela Presença do FPSO e Equipamentos Submarinos	Mitigadora preventiva	Monitoramento da atividade pesqueira	Médio
		Divulgação de informações, sinalização (PMAP e PCSR)	Baixo

**f) Identificação de parâmetros e/ ou indicadores:**

- Quantidade de material divulgacional distribuído no PMAP e PCSR.
- Número de representantes de empresas da pesca industrial atingidos pelos eventos do PCSR.

**g) Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

Atendimento às Normas da Autoridade Marítima para Tráfego e Permanência de Embarcações em Águas Jurisdicionais Brasileiras (NORMAM nº 08/DPC) e Normas da Autoridade Marítima para Sinalização Náutica.

Complementando têm-se os seguintes dispositivos:

- Lei nº 11.959/09 que criou a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras e revoga a Lei nº 7.679/88 e dispositivos do Decreto-Lei nº 221/67.



- Decreto nº 4.810/03 que estabeleceu normas para a operação de embarcações pesqueiras nas zonas brasileiras de pesca, alto-mar e por meio de acordos internacionais.
- Lei Federal nº 1.265/94 que aprovou a Política Marítima Nacional (PMN). A ordenação do transporte aquaviário e a segurança do tráfego aquaviário foram objeto das Leis Federais nº 9.432/97 e nº 9.537/97, respectivamente.
- Lei Federal nº 8.617/93 trata do mar territorial, da zona contígua, da Zona Econômica Exclusiva e da plataforma continental do Brasil, e a Lei nº 8.630 (Lei dos Portos) do mesmo ano abordou o regime jurídico da exploração dos portos organizados e das instalações portuárias.
- Decreto nº 58.996, de 25 de março de 2013, que dispõe sobre o Zoneamento Ecológico-Econômico do Setor da Baixada Santista e dá providências correlatas.

### 13) Interferência nas atividades de turismo e lazer

#### a) Ações geradoras (Aspectos Ambientais):

III) Demanda por mão de obra;

IV) Demanda por aquisição de bens e serviços;

V) Trânsito de embarcações de apoio

#### b) Sensibilidade do fator ambiental afetado

O Fator ambiental **atividade turística** foi classificado como de **alta** sensibilidade uma vez que os municípios que fazem parte da área de estudo possuem vocação turística e que esta é uma atividade significativa para parte considerável da população da região.

### c) Como o aspecto interfere no fator ambiental:

O ativo de atratividade turística dos municípios em tela pode ser impactado pelo aumento do trânsito de embarcações de apoio às atividades do Projeto Etapa 2, bem como pela potencial acorrida de população em decorrência das demandas por mão de obra e por aquisição de bens e serviços, seja ela motivada pelos reais postos de trabalho diretos e indiretos que serão criados como pela expectativa amplificada de tais oportunidades.

Ainda que o tráfego de embarcações vá ocorrer prioritariamente no entorno dos portos que serão utilizados como apoio ao empreendimento (Rio de Janeiro e Niterói, de forma constante, e Itaguaí, Angra dos Reis, São Sebastião e Santos de forma esporádica), entende-se que o trânsito de embarcações de apoio não é a única atividade geradora de impactos sobre o turismo e, ainda que considerada em sua singularidade, sua interferência na qualidade cênica na região e não pode ser circunscrita às regiões portuárias.

Os municípios estudados sofrem pressões diversas sobre o uso e ocupação do solo e dos recursos naturais e sociais – muitas delas causadas pelas próprias modalidades de turismo desenvolvidas - que impactam outros fatores ambientais como o custo da terra, os serviços essenciais e o crescimento desordenado da população e, portanto, provocam conflitos de diversas naturezas em torno do uso pelos espaços marítimos e terrestres. Entende-se que o estabelecimento de grandes empreendimentos pode aguçar esse quadro, na medida que as ações geradoras Demanda por Mão de Obra e Demanda por Aquisição de Bens e Serviços podem potencializar o afluxo de população para os municípios em tela.

Ademais, o ativo turístico dos municípios estudados – com especial ênfase nas regiões da Costa Verde-RJ e no Litoral Norte-SP – é considerado pelas populações tradicionais (pesqueiras e quilombolas) um importante recurso de geração alternativa de renda por meio do turismo de base comunitária. Mas com a instalação de grandes empreendimentos, a modalidade de turismo que tendencialmente pode vir a dominar a região é justamente o turismo de negócios implantando por grandes empresas ligadas à exploração convencional do turismo, o que condenaria as populações tradicionais a se contentarem com os papéis

domésticos subalternos e não como protagonistas na exploração do ativo turístico.

#### d) Descrição do Impacto Ambiental

Em relação ao aumento do trânsito de embarcações, a dinâmica de circulação e deslocamento das embarcações de apoio entre as bases de apoio e o local das atividades tende a acarretar conflitos de uso do espaço marítimo por categorias diversas de embarcações. Este impacto incide sobre o fator ambiental aqui em foco, qual seja, a **atividade turística**, mas também sobre outro fator ambiental associado fundamental para a manutenção da atividade turística: a qualidade da paisagem, já que gera poluição visual. De acordo com a Companhia Docas, em março de 2012 foi registrado o aumento em 146% do movimento de navio no Porto do Rio de Janeiro. Aproximadamente 25 navios atracam diariamente no Porto do Rio e a tendência é de aumento. Em 2009, a empresa registrou 1.568 atracações no Porto; em 2010, 2.374; e, em 2011, 3.861. Para 2012, a estimativa da empresa é chegar ao fim do ano com registro de passagem de 10.000 navios.

Na referida matéria de O Globo, o vice-presidente do Sindicato de Transportes de Carga (Sindcarga), cita informações da empresa Companhia Docas que comprovam que a maior parte das embarcações que chegam ao Rio de Janeiro está ligada ao setor petrolífero: 45% são barcos de apoio a plataformas (*supply boats*) e 14%, petroleiros. Do restante, 28% carregam contêineres; 5% são de passageiros; 3%, cargueiros; e outros 5% são tanqueiros, graneleiros e porta-automóveis (*roll-on, roll-off*). Este exemplo deflagra um quadro do tráfego intenso de embarcações já existente nos portos que serão utilizados pelas atividades do Projeto Etapa 2.

Destarte, os efeitos sobre o fator ambiental condicionados ao aspecto ambiental Trânsito de Embarcações de Apoio será potencializado pelas atividades do Projeto Etapa 2, ainda que a cadeia de petróleo e gás não possa ser responsabilizada exclusivamente como fonte geradora. Tais impactos, em sua dimensão concreta, podem vir a se consubstanciar em aumento da ocorrência de acidentes com as embarcações de turismo e lazer, perturbações nas atividades

de lazer empreendidas por pescadores artesanais no âmbito do turismo (transporte de turistas em suas pequenas embarcações para as ilhas e praias de acesso exclusivamente marítimo, prioritariamente na região da Costa Verde, no Rio de Janeiro, e no Litoral Norte de São Paulo), além desses municípios Santos, Guarujá, Rio de Janeiro e Niterói poderão sentir também esse impacto.

Quanto ao afluxo de população em decorrência de demandas por mão de obra e por aquisição de bens e serviços, podem vir a impactar a atividade turística se ocasionarem um afluxo populacional aos municípios e pressionar a infraestrutura de serviços essenciais e intensificar, com mais atores envolvidos, os conflitos em torno do uso e ocupação de espaços marítimos e terrestres.

A presença simultânea, nos municípios estudados, de diversos atores sociais (empresários ligados a diversas cadeias produtivas, populações pesqueiras/caiçaras/quilombolas, trabalhadores do turismo e lazer, gestores de unidades de conservação) que disputam os recursos naturais e controle do uso e ocupação de espaços marítimos e terrestres, bem como da própria exploração da atividade turística, engendra um quadro socioambiental conflitivo que poderia vir a ser agravado em razão do afluxo populacional em decorrência de demandas por mão de obra e por aquisição de bens e serviços, seja porque este aumento populacional poderia estimular o aumento do custo da terra e a conseqüente expulsão de populações mais vulneráveis dos seus territórios (a demanda por terrenos para construção de estruturas de acomodação para o turismo de negócios seria um dos fatores que intensificaria esse processo), seja porque poderia afetar os serviços essenciais já pressionados pela própria atividade do turismo de veraneio/segunda residência.

Tome-se, como exemplo, as condições de saneamento básico assim sintetizadas no diagnóstico ambiental: *“As condições de saneamento básico na área de estudo são insuficientes, principalmente no que se refere à disponibilidade de sistema de esgotamento sanitário capaz de atender de forma adequada a demanda local. Esta situação tende a se evidenciar de forma mais intensa nas áreas receptoras de fluxos sazonais motivados pelas atividades de turismo e lazer. Nesse contexto se pode estimar que qualquer tipo de mudança que ocorra nessa região e que tenha como centralidade o aumento do fluxo demográfico deverá considerar a insuficiência desses serviços e, por conseguinte,*

os prováveis rebatimentos dessa situação sobre as condições de saúde da população” (EIA – Etapa 2, p. 372/1202).

Considerado nas duas dimensões acima qualificadas, esse impacto é **operacional e negativo**.

A forma de incidência foi classificada como **direta**, considerando que o impacto, conforme descrito, é uma consequência do aumento de trânsito de embarcações de apoio.

O tempo de incidência foi considerado **imediate**, para as duas fases (instalação e operação), pois os efeitos se manifestam durante a ocorrência das ações geradoras.

A abrangência espacial é **regional** considerando que o turismo e o lazer na área de estudo ocorrem em diversos municípios.

A duração foi considerada **imediate**, para a fase de instalação do empreendimento, que devem durar menos de 5 anos e **média** para a fase de operação, pois essa deverá durar aproximadamente 25 anos.

A permanência do impacto será **temporária** considerando que o impacto possui de curta a média duração, segundo as definições adotadas para essa classificação.

É **irreversível**, porque ao cessar a atividade o fator ambiental não retomará a sua condição anterior, em virtude das formas de ocupação estabelecidas.

A frequência será **contínua** nas duas fases (instalação e operação).

A magnitude desse impacto foi considerada **alta**, uma vez que a alteração da paisagem pela presença de embarcações, o aumento na possibilidade de ocorrência de acidentes e o aumento de conflitos em decorrência da disputa de espaço e recursos com novos atores interferirão fortemente no ativo turístico dos municípios, prejudicando uma das principais atividades econômicas da maior parte dos municípios da área de estudo.

Dessa forma, a **importância** é classificada como **grande** para todas as fases. O **Quadro II.6.3.2-34** apresenta a classificação do impacto Interferência nas atividades de turismo e lazer.

**Quadro II.6.3.2-34 – Classificação do impacto - Interferência nas atividades de turismo e lazer.**

Impacto 13	Atributos	Fases da Atividade			
		Planejamento	Instalação	Operação	Desativação
Interferência nas atividades de turismo e lazer	Classe	Ausente	Operacional	Operacional	Operacional
	Natureza		Negativa	Negativa	Negativa
	Forma de incidência		Direta	Direta	Direta
	Tempo de incidência		Imediato	Imediato	Imediato
	Abrangência espacial		Regional	Regional	Regional
	Duração		Imediata	Média	Imediata
	Permanência		Temporária	Temporária	Temporária
	Reversibilidade		Irreversível	Irreversível	Irreversível
	Frequência		Contínuo	Contínuo	Contínuo
	Cumulatividade		Cumulativo, Sinérgico	Cumulativo, Sinérgico	Cumulativo, Sinérgico
	Magnitude		Alta	Alta	Alta
	Importância		Grande	Grande	Grande

**e) Medidas Associadas:**

As medidas contidas nos Planos de Comunicação Social e Programas de Educação Ambiental são consideradas preventivas e podem atenuar este impacto. O **Quadro II.6.3.2-35** qualifica a eficiência da medida.

**Quadro II.6.3.2-35 – Qualificação da eficiência das medidas associadas ao impacto Interferência nas atividades de turismo e lazer.**

Impacto 13	Tipologia de medida	Descrição	Grau de eficácia da medida
Interferência nas atividades de turismo e lazer	Mitigadora/preventiva	- Medidas inseridas no PCS e PEA	Baixo

**f) Identificação de parâmetros e/ ou indicadores:**

Não foram identificados parâmetros ou indicadores.

### **g) Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

DECRETO Nº 37.231, DE 05 DE JUNHO DE 2013: Cria o Parque Natural Municipal Paisagem Carioca (PNM Paisagem Carioca), destinado a proteger e conservar a qualidade ambiental e os atributos naturais ali existentes, em consonância com os princípios e diretrizes do Roteiro para Criação de Unidades de Conservação Municipais do Ministério do Meio Ambiente (2010) e do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Sustentável do Município do Rio de Janeiro.

#### **14) Alteração da Paisagem**

##### **a) Ações geradoras (Aspectos Ambientais) :**

IV) Demanda/aquisição de bens e serviços

V) Trânsito de Embarcações de Apoio

##### **b) Sensibilidade do fator ambiental afetado**

O fator ambiental **qualidade cênica** foi classificado como de **alta** sensibilidade, uma vez que grande parte dos municípios da área de estudo possui vocação turística.

##### **c) Como o aspecto interfere no fator ambiental:**

O aumento no **trânsito de embarcações de apoio**, nos municípios que possuem portos a serem utilizados pelo Projeto Etapa 2, interferirá diretamente na **qualidade cênica** (fator ambiental) desses municípios. Poderá ser percebido um aumento na emissão de ruídos, mas, principalmente, um acréscimo no número de embarcações paradas em frente aos portos esperando para entrarem. Isso pode vir a tornar a visão das praias menos atraente, diminuindo a qualidade cênica dos mirantes, prédios, morros, e outros locais que possuam visão dos portos.

O aspecto **Demanda/Aquisição de bens/serviços** também contribui de maneira mediada para impactar o fator ambiental sob análise. A instalação de estruturas de empresas subsidiárias e terceirizadas decorrentes da presença de grandes empreendimentos pode não somente influenciar as dinâmicas migratórias como também pressionar pela readequação de uso de áreas urbanas anteriormente ocupadas por habitações ou sujeitas a outros usos (como conservação ou agricultura). Em ambos os casos, a ampliação da estrutura de bens e serviços pode se manifestar territorialmente, contribuindo para afetar a qualidade cênica.

#### **d) Descrição do Impacto Ambiental**

Conforme apresentado no impacto "Interferência nas atividades de turismo e lazer", o aumento da movimentação nos portos em decorrência da expansão da indústria de petróleo e gás evidencia mudanças na paisagem do litoral, especialmente o carioca que repercute diretamente na apropriação desse espaço a partir de seu valor paisagístico.

Caso ocorra um possível aumento populacional dos municípios que serão utilizados como base de apoio terrestre para o empreendimento, poderá ser observado incremento no número de residências construídas próximas as praias e serras, afetando, também, a qualidade cênica dessas paisagens naturais. Além disso, a readequação ou expansão de zonas de áreas urbanas para a instalação de empresas subsidiárias ou terceirizadas, em decorrência do efeito do empreendimento sobre a dinâmica econômica, pode provocar mudanças territoriais que alterem a qualidade cênica das paisagens naturais da área de estudo.

Embora o deslocamento das embarcações de apoio deva ocorrer em áreas já intensamente frequentadas por outras embarcações comerciais, o aumento do fluxo de embarcações tende a intensificar os problemas de ruído e de qualidade da paisagem natural já existentes.

Considerando as rotas e a quantidade de embarcações envolvidas no deslocamento entre a área das atividades do Projeto Etapa 2 e as bases de apoio marítimas, estima-se que o impacto aqui tratado, a despeito das interferências na



qualidade cênica que hoje já existe, provavelmente, será mais evidente no interior das Baías e nas situações de espera para a entrada nos portos.

Destacam-se aqui os municípios que poderão ser afetados por este impacto:

- Porto do Rio de Janeiro e Niterói: Rio de Janeiro e Niterói;
- Porto de Angra dos Reis: municípios de Angra dos Reis e Paraty;
- Porto de São Sebastião: municípios de São Sebastião, Ilhabela e Caraguatatuba;
- Porto de Santos: municípios de Bertioga, Guarujá, Santos, São Vicente, Praia Grande.

Por seu turno, eventuais modificações territoriais originadas das alterações na dinâmica econômica induzidas pela demanda/aquisição de bens e serviços nos municípios que servirão de base de apoio ou nos quais se localizarão escritórios são irreversíveis. Esses municípios são Cabo Frio, Rio de Janeiro, Niterói, Itaguaí, Angra dos Reis, São Sebastião, Santos, Guarujá, Ubatuba, Itanhaém, Ilhabela, Caraguatatuba.

Esse impacto é **operacional** e **negativo**. A forma de incidência foi classificada como **direta**. O tempo de incidência foi considerado **imediate** para as duas fases (instalação e operação), pois os efeitos se manifestam durante a ocorrência das ações geradoras.

A abrangência espacial é **regional**, pois a alteração na qualidade cênica ocorre em mais de um município, como explicitado anteriormente.

A duração foi considerada **média** para as fases de instalação e desativação do empreendimento, por não ultrapassar 30 anos. O impacto será **temporário** e **reversível**. Também é **contínuo** durante as três fases (instalação, operação e desativação).

A magnitude desse impacto foi considerada **média** para todas as fases do empreendimento. Assim, o impacto foi classificado como de importância **grande**. O **Quadro II.6.3.2-36** apresenta a classificação desse impacto.

**Quadro II.6.3.2-36 – Classificação do impacto Alteração da Paisagem**

Impacto 14	Atributos	Fases da Atividade			
		Planejamento	Instalação	Operação	Desativação
Alteração da Paisagem	Classe	Ausente	Operacional	Operacional	Operacional
	Natureza		Negativo	Negativo	Negativo
	Forma de incidência		Direto	Direto	Direto
	Tempo de incidência		Imediato	Imediato	Imediato
	Abrangência espacial		Regional	Regional	Regional
	Duração		Imediata	Média	Imediata
	Permanência		Temporária	Temporária	Temporária
	Reversibilidade		Reversível	Reversível	Reversível
	Frequência		Contínuo	Contínuo	Contínuo
	Cumulatividade		Cumulativo, sinérgico	Cumulativo, sinérgico	Cumulativo, sinérgico
	Magnitude		Média	Média	Média
	Importância		Grande	Grande	Grande

**e) Medidas Associadas:**

Não existem medidas associadas.

**f) Identificação de parâmetros e/ ou indicadores:**

Não foram identificados parâmetros e/ou indicadores.

**g) Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

Utilização da legislação que rege o uso das estruturas portuárias, aeroportuárias e rodoviárias.

DECRETO Nº 37.231, DE 05 DE JUNHO DE 2013: Cria o Parque Natural Municipal Paisagem Carioca (PNM Paisagem Carioca), destinado a proteger e conservar a qualidade ambiental e os atributos naturais ali existentes, em consonância com os princípios e diretrizes do Roteiro para Criação de Unidades

de Conservação Municipais do Ministério do Meio Ambiente (2010) e do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Sustentável do Município do Rio de Janeiro.

## 15) Dinamização da economia local e regional

### a) Ações geradoras (Aspectos Ambientais):

II) Pagamento tributos, taxas e compensação financeira (*Royalties*)

III) Demanda por mão de obra

IV) Demanda/Aquisição de bens e serviços

### b) Sensibilidade do fator ambiental afetado

O fator ambiental **dinâmica econômica** foi classificado como de **alta sensibilidade**, especialmente porque deve-se considerar que ele possui correlação sinérgica com todos os impactos listados anteriormente, posto que todos eles são baseados em processos sociais que decorrem de atitudes econômicas.

### c) Como o aspecto interfere no fator ambiental:

Com a aquisição de insumos de produção, tais como peças, equipamentos diversos, produtos químicos, alimentos e contratação de serviços terceirizados, vinculados direta ou indiretamente à cadeia produtiva do setor de petróleo, ocorre incremento nos recursos provenientes do aumento da arrecadação tributária. Além do incremento de recursos financeiros circulantes na economia local, propiciando desta forma a dinamização da economia. Com maior volume de capital circulante, há o incremento do consumo e conseqüentemente o aumento do número de postos de trabalho disponibilizados.

Este fator também pode ser afetado de forma cumulativa se considerado incremento no fluxo populacional e na receita pública por meio de pagamentos de compensação (*royalties*) e de tributos. Essas interações poderão gerar, de forma indireta, uma maior capacidade pública de investimento em infraestrutura,

contribuindo para a dinamização da economia local e regional e possível geração de postos de serviço.

#### **d) Descrição do Impacto Ambiental**

As atividades do Projeto Etapa 2 provocarão o aumento da demanda por bens e serviços, incluindo a aquisição de equipamentos e insumos com valor agregado elevado, além de serviços de suporte a produção, desta forma contribuindo para o aumento do capital circulante na economia local. O que, conforme elucidado anteriormente, possibilita a geração e manutenção de postos de trabalho indiretos e, provavelmente, aquecerá o mercado de trabalho e de consumo e a economia em geral, podendo inclusive mudar o atual perfil produtivo.

A demanda para aquisição de insumos e serviços, bem como a contratação de mão de obra tenderá a mobilizar segmentos da economia e dinamizar o mercado de trabalho local e regional, atraindo novas empresas para se instalarem na região. Com isso, pôde-se inferir que acontecerão alterações no atual padrão econômico de alguns municípios, notadamente aqueles em que a dinâmica da indústria de petróleo e gás é ainda incipiente, com especial destaque para os municípios de Angra dos Reis e Itaguaí, cujas estruturas portuárias atenderão ao empreendimento.

Com relação aos serviços não diretamente vinculados ao setor petrolífero, porém demandados como apoio e suporte às atividades do setor, estes serviços deverão ser contratados, preferencialmente, nos municípios da área de estudo, mais especificamente, nos municípios onde o empreendimento se fará mais notável, como é o caso daqueles que abrigarão as bases de apoio.

Os serviços de suporte à atividade, previamente identificados, são: disposição final de resíduos sólidos; fornecimento de alimentos; fardamento; equipamentos de segurança do trabalho e de proteção individual; manutenção elétrica, eletrônica e mecânica; análises laboratoriais diversas; hospedagem, alimentação, dentre outros.

Nesse contexto, espera-se, também, que ocorra incremento nos recursos provenientes de uma maior arrecadação tributária.

Os tributos de competência federal ou estadual como Imposto de Renda, COFINS, PIS, Imposto de Importação, ICMS, que correspondem à maior parte do total de tributos a serem arrecadados tanto na fase de instalação, quanto na fase de operação da atividade, são distribuídos entre os municípios de acordo com critérios que não dependem diretamente do local onde são arrecadados.

Na atual fase de elaboração do Estudo de Impacto Ambiental é impossível estimar valores para os diversos tributos, uma vez que os contribuintes são as empresas contratadas para executar os diversos serviços, sobre as quais não há informações disponíveis.

Contudo, pode-se prever que a arrecadação municipal será maior nos municípios que comportam empresas que podem dar suporte às atividades do Projeto Etapa 2 e uma estrutura urbana já condicionada para atender às demandas do segmento petrolífero, tais como Rio de Janeiro, Itaguaí, Angra dos Reis, Cabo Frio, São Sebastião e Guarujá. É importante destacar que de acordo com a legislação algumas operações em determinados municípios irão gerar recolhimento para os próprios e outras não. Além disso, destaca-se o fato de não haver incidência de ICMS sobre o petróleo extraído, o que só ocorrerá quando este for refinado e comercializado.

Os recursos provenientes do pagamento de *royalties* para alguns municípios poderão contribuir significativamente para o aumento da capacidade de investimento e atuação da gestão pública na melhoria da qualidade de vida da população local. Cabe destacar que está em tramitação o Projeto de Lei 41/2013 que destina os *royalties* da exploração do petróleo à educação (75%) e à saúde (25%).

Contudo, é importante ressaltar que a dinamização econômica incide de formas distintas nos diferentes grupos sociais e econômicos, ou seja, as consequências socioambientais da dinamização econômica não são inteiramente positivas nem para o meio ambiente nem para todos os grupos populacionais. Os diagnósticos participativos no âmbito da construção dos Programas de Educação Ambiental ocorridos na região de estudo demonstram, por exemplo, a ausência de instâncias de controle social dos recursos orçamentários da gestão pública – aí incluídos os *royalties*, o descontentamento dos grupos sociais mais vulneráveis com a falta de cursos de capacitação que os habilite a serem incorporados no

quadro funcional dos grandes empreendimentos que se estabelecem nos seus municípios, a pressão sofrida por estes mesmos grupos vulneráveis – com destaque para comunidades que ocupam territórios tradicionais – em função de disputas pelo uso e ocupação dos espaços marítimos e terrestres.

O impacto é **operacional** e pode ser classificado, em relação a sua natureza, tanto **positivo** quanto **negativo**, dependendo da incidência distinta sobre os diferentes grupos sociais.

A forma de incidência foi classificada como **direta**. O tempo de incidência foi considerado **imediato**, para as duas fases (instalação e operação), pois os efeitos se manifestam durante as ocorrências das ações geradoras.

A abrangência espacial é **regional**, pois a dinamização da economia local e regional deverá ocorrer em mais de um município, como explicitado anteriormente.

A duração foi considerada **imediate**, para a fase de planejamento do empreendimento, que devem durar menos de 5 anos e **média** para a fase de operação, pois essa deverá durar aproximadamente 25 anos.

A permanência do impacto será **temporária** considerando que o impacto possui de curta a média duração.

É **irreversível** uma vez que dinamizada a economia essa não retornará a condição anterior.

**Contínuo** durante as duas fases (implantação e operação), pois o aumento deverá ocorrer durante todo o tempo.

A magnitude desse impacto foi considerada **alta** para as fases de implantação e de operação, pois essa dinamização como visto em outras regiões do país é evidente e possui efeitos consideráveis. Assim, o impacto foi classificado como de importância **grande** para as duas fases.

O **Quadro II.6.3.2-37** apresenta a classificação do impacto Dinamização da economia local e regional.

**Quadro II.6.3.2-37 – Classificação do impacto Dinamização da economia local e regional.**

Impacto 15	Atributos	Fases da Atividade			
		Planejamento	Instalação	Operação	Desativação
Dinamização da Economia Local e Regional	Classe	Ausente	Operacional	Operacional	Ausente
	Natureza		Positivo/ Negativo	Positivo/ Negativo	
	Forma de incidência		Direta	Direta	
	Tempo de incidência		Imediato	Imediato	
	Abrangência espacial		Regional	Regional	
	Duração		Imediata	Média	
	Permanência		Temporária	Temporária	
	Reversibilidade		Irreversível	Irreversível	
	Frequência		Contínuo	Contínuo	
	Cumulatividade		Cumulativo, Sinérgico, Indutor	Cumulativo, Sinérgico, Indutor	
	Magnitude		Alta	Alta	
	Importância		Grande	Grande	

**e) Medidas Associadas:**

Sugere-se que a mão de obra e a contratação de serviços priorizem as empresas e profissionais da região.

O **Quadro II.6.3.2-38** apresenta a Qualificação da eficiência da medida para o impacto – Dinamização da economia local e regional .

**Quadro II.6.3.2-38 - Qualificação da eficiência da medida para o Dinamização da economia local e regional**

Impacto 15	Tipologia de medida	Descrição	Grau de eficácia da medida
Dinamização da Economia Local e Regional	Potencializadora	Dar prioridade, quando possível à contratação de mão de obra e serviços da região	Baixo

**f) Identificação de parâmetros e/ ou indicadores:**

Como mencionado anteriormente, o Projeto indicadores do meio socioeconômico a ser implantado em alguns municípios da Bacia de Santos e que

está sob avaliação da CGPEG/IBAMA, poderá sustentar a avaliação desse impacto.

**g) Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

Não há legislação pertinente, assim como plano e programa governamental relacionado a esse impacto.

**16) Fortalecimento da indústria petrolífera e naval.**

**a) Ações geradoras (Aspectos Ambientais) :**

IV) Demanda/Aquisição de bens e serviços

**b) Sensibilidade do fator ambiental afetado**

O fator **dinâmica econômica** para este impacto foi considerado de **alta sensibilidade**, uma vez que a indústria naval no Brasil era incipiente e foi aquecida com o desenvolvimento dos projetos associados ao Pré-Sal. Também, a indústria petrolífera brasileira foi extremamente aquecida com a descoberta das jazidas do Pré-Sal.

**c) Como o aspecto interfere no fator ambiental:**

A instalação e operação do empreendimento proporcionará um acréscimo significativo na quantidade de óleo produzida no Brasil, gerando um fortalecimento da indústria petrolífera nacional.

Para a instalação e operação do empreendimento, também, serão necessárias, de forma expressiva, a construção e manutenção de embarcações e equipamentos marítimos. Isso poderá fortalecer atividades significativas para a economia de alguns municípios, como é o caso de Angra dos Reis, Rio de Janeiro e Niterói. A contribuição deste empreendimento para o setor é de tamanha



relevância, que justifica o destaque dado a setor nesta avaliação de impacto e, também, como no fator de dinamização das economias local e regional.

#### **d) Descrição do Impacto Ambiental**

A construção e montagem dos FPSOs que atuarão nos DPs do Projeto Etapa 2 não ocorrerá no Brasil. Mesmo assim, a instalação de sistemas de produção de hidrocarbonetos em área *offshore*, envolvendo instalação de sistema de escoamento, está associada a vultoso recurso financeiro, o que por si só já representa um grande estímulo para o fortalecimento da indústria petrolífera.

Vale destacar que todos os FPSOs, mesmo não sendo construídos no país, são adaptados em estaleiros brasileiros o que reflete em fortalecimento da indústria petrolífera e naval.

Com a expansão da indústria de petróleo e gás no âmbito do Pré Sal a indústria naval brasileira expandiu sua carteira de projetos: são cerca de 300 embarcações, entre navios de carga de distintos portes, petroleiros, gaseiros, graneleiros, porta-contêineres, de apoio marítimo, rebocadores portuários e comboios fluviais, além de mais de 100 plataformas e navios-sondas (Petróleo & Energia, Ano 1, No. 3 fevereiro/marco 2011).

Esses projetos estão a cargo de, aproximadamente, quatro dezenas de estaleiros localizados em municípios de norte a sul do país. Isso vem atraindo a atenção de investidores estrangeiros interessados no aquecimento desse setor. A estimativa é de que a capacidade atual de processamento de aço dos 37 estaleiros associados ao Sinaval, estimada em 560 mil t/a, aumente para cerca de 1 milhão t/ano. “Nesses valores estão incluídos os projetos de expansão e implantação de 13 novos estaleiros”, segundo o presidente do Sindicato Nacional da Indústria da Construção e Reparação Naval e Offshore (SINAVAL), Ariovaldo Rocha.

Além das encomendas da PETROBRAS e dos projetos previstos para o desenvolvimento do Pré-Sal, existe, também, a expansão da produção de 110 navios em 2014. Atualmente, o Brasil possui a quarta maior carteira de encomendas de navios-petroleiros do mundo e ao longo dos próximos anos, a

expectativa é de que sejam gerados, apenas com a construção de navios para a estatal petroleira, 40 mil empregos diretos e 160 mil indiretos.

O **Quadro II.6.3.2-39** lista os estaleiros previstos que darão suporte ao Projeto Etapa 2.

**Quadro II.6.3.2-39** – Estaleiros previstos que darão suporte ao Projeto etapa 2.

Estaleiros navais	Localização	Previsão de Utilização para o Projeto Etapa 2
Estaleiro BrasFELS	Angra dos Reis/RJ	Previsto
Estaleiro Inhaúma	Rio de Janeiro/RJ	Previsto
Estaleiro Brasa	Niterói/RJ	Previsto
Estaleiro Mauá	Niterói/RJ	Sem previsão

O fator **dinâmica econômica** para este impacto foi considerado de **alta** sensibilidade, uma vez que a indústria naval no Brasil era incipiente e foi aquecida com o desenvolvimento dos projetos associados ao Pré-Sal. Também, a indústria petrolífera brasileira foi extremamente aquecida com a descoberta das jazidas do Pre Sal.

Esse impacto é **positivo** e classificado como **operacional**. A forma de incidência foi classificada como **direta**, considerando que o fortalecimento das indústrias petrolífera e naval decorre em consequência direta da demanda/aquisição de bens e serviços.

O tempo de incidência foi considerado **imediate**, para as duas fases (instalação e operação), pois os efeitos se manifestam durante a ocorrência da ação geradora demanda/aquisição de bens e serviços.

A Abrangência espacial é **regional** considerando essas indústrias ocorrem em diversos municípios conforme mencionado.

A duração foi considerada **imediate**, para a fase de planejamento do empreendimento, que devem durar menos de 5 anos e **média** para a fase de operação, pois essa deverá durar aproximadamente 25 anos.

A permanência do impacto será **temporária** considerando que o impacto possui de curta a média duração, segundo as definições adotadas para essa classificação.

É **irreversível**, o fortalecimento das indústrias petrolífera e naval uma vez ocorrido não retornará sua condição anterior, mesmo que venha a enfraquecer.

A frequência será **contínua**, uma vez que a demanda/aquisição de bens e serviços ocorrerá de forma regular nas duas fases (implantação e operação).

A magnitude desse impacto foi considerada **alta**, para a fase de implantação onde a demanda será maior e **média** para a operação, considerando que durante essa fase ocorrerá uma demanda maior pela manutenção de navios e não construção deles. Assim, a importância é classificada como **grande** para as duas fases.

O **Quadro II.6.3.2-40** apresenta a classificação do impacto fortalecimento da indústria petrolífera e naval.

**Quadro II.6.3.2-40** – Classificação do impacto fortalecimento da indústria petrolífera e naval.

Impacto 16	Atributos	Fases da Atividade			
		Planejamento	Instalação	Operação	Desativação
Fortalecimento da indústria petrolífera e naval	Classe	Ausente	Operacional	Operacional	Ausente
	Natureza		Positivo	Positivo	
	Forma de incidência		Direta	Direta	
	Tempo de incidência		Imediata	Imediata	
	Abrangência espacial		Regional	Regional	
	Duração		Imediata	Média	
	Permanência		Temporária	Temporária	
	Reversibilidade		Irreversível	Irreversível	
	Frequência		Contínuo	Contínuo	
	Cumulatividade		Cumulativo, Sinérgico	Cumulativo, Sinérgico	
	Magnitude		Alta	Média	
	Importância		<b>Grande</b>	<b>Grande</b>	

**e) Medidas Associadas:**

Não há medidas associadas.

**f) Identificação de parâmetros e/ ou indicadores:**

Não há parâmetros e/ ou indicadores.

### **g) Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

Lei nº 11.786, de 25 de setembro de 2008: Autoriza a União a participar em Fundo de Garantia para a Construção Naval - FGCN para a formação de seu patrimônio; altera as Leis nos 9.365, de 16 de dezembro de 1996, 5.662, de 21 de junho de 1971, 9.019, de 30 de março de 1995, 11.529, de 22 de outubro de 2007, 6.704, de 26 de outubro de 1979, e 9.818, de 23 de agosto de 1999; e dá outras providências.

Fundo da Marinha mercante: fundo de natureza contábil, destinado a prover recursos para o desenvolvimento da Marinha Mercante e da indústria de construção e reparação naval brasileira.

Financiamento à Marinha Mercante e à Construção Naval do BNDES: Financiamento a estaleiros brasileiros para realização de projetos de implantação, expansão e modernização e para a construção e reparo de navios. Financiamento a empresas nacionais de navegação para a encomenda de embarcações e equipamentos, reparos e jumborização junto a construtores navais brasileiros e à Marinha do Brasil.

### **17) Aumento da demanda de uso da infraestrutura Aérea, Rodoviária e Portuária.**

#### **a) Ações geradoras (Aspectos Ambientais):**

III) Demanda por mão de obra;

IV) Demanda/Aquisição de bens e serviços

#### **b) Sensibilidade do fator ambiental afetado**

Considerando os dados apresentados no diagnóstico, considerou-se que o fator ambiental **infraestrutura de transporte** possui uma sensibilidade **média**.

### **c) Como o aspecto interfere no fator ambiental:**

O aumento da circulação de pessoas e mercadorias só é possível através do uso das rodovias, portos e aeroportos, desse modo, a instalação e operação das atividades do Projeto Etapa 2 exercerá alguma pressão sobre as estruturas existentes.

### **d) Descrição do Impacto Ambiental**

Para as atividades do Projeto Etapa 2 serão necessárias a utilização de voos para transporte de pessoal entre as bases de apoio e a região das atividades, deslocamentos de embarcações marítimas e transporte rodoviário para atender ao aumento da demanda por bens e serviços de insumos e resíduos gerados pela atividade.

Como já explicitado anteriormente, as bases que prestarão apoio ao Projeto Etapa 2 são: bases aeroportuárias de Cabo Frio e Rio de Janeiro e esporadicamente Itanhaém; bases portuárias do Rio de Janeiro e Niterói e esporadicamente Itaguaí, Angra dos Reis, São Sebastião e Santos.

A maior demanda por atividades nas bases de apoio ocorrerá durante os 25 anos previstos para a operação, período em que se prevê um aumento das suas atividades e fluxo de pessoal para troca de tripulação, tratamento de resíduos, compra de insumos, dentre outros.

As bases de apoio aéreo a serem utilizadas para o transporte de pessoal alocado na atividade são os aeroportos do Rio de Janeiro e Cabo Frio, preferencialmente e Itanhaém em caso esporádico. O número de voos necessários para atender as demandas específicas do projeto no pico de viagens será de 260 voos mensais para atender os 13 DPs na fase de operação. Isso deverá ocorrer a partir de 2016.

Entende-se que a possibilidade de incremento no tráfego aéreo nessas unidades é pequena e já prevista nos estudos ambientais que licenciaram os referidos aeroportos. O que também se aplica ao aumento no tráfego marinho.

Destaca-se que na área de estudo, as condições de conservação e capacidade de absorção de tráfego são variadas. A intensificação no tráfego

rodoviário decorrente do aumento na demanda por insumos e serviços poderá ser significativa.

Estudo realizado pela Confederação Nacional do Transporte - CNT apresenta uma avaliação dos acessos rodoviários aos Portos integrantes da área de estudo, conforme **Tabela II.6.3.2-7**.

**Tabela II.6.3.2-7** - Classificação das rodovias que dão acesso aos portos públicos marítimos

Porto Marítimo	Classificação Geral	Geometria	Pavimento	Sinalização
Angra dos Reis	Regular	Ruim	Bom	Regular
Itaguaí	Ótimo	Regular	Ótimo	Ótimo
Niterói	Bom	Bom	Bom	Bom
Rio de Janeiro	Bom	Regular	Bom	Bom
Santos	Ótimo	Bom	Ótimo	Ótimo
São Sebastião	Regular	Ruim	Regular	Regular

Fonte: Confederação Nacional do Transporte, Pesquisa CNT do transporte marítimo 2012. – Brasília: CNT, 2012.

Observa-se que os bases portuárias que serão utilizadas prioritariamente, Rio de Janeiro e Niterói apresentaram condições variando de bom a regular.

O fator **infraestrutura de transporte** para este impacto foi considerado de **média** sensibilidade.

Esse impacto é **negativo** e classificado como **efetivo**, pois decorre das ações normais do empreendimento.

A forma de incidência foi classificada como **direta**, considerando que o transporte de insumos e mercadorias é uma demanda decorrente do Projeto Etapa 2.

O tempo de incidência foi considerado **imediate**, para as duas fases (instalação e operação), pois os efeitos se manifestam durante a ocorrência das ações geradoras Demanda por mão de obra e Demanda/Aquisição de bens e serviços.

A Abrangência espacial é **Regional** considerando que a demanda por transporte de insumo ocorrerá em diversos municípios.

A duração foi considerada **imediate**, para a fase de planejamento do empreendimento, que devem durar menos de 5 anos e **média** para a fase de operação, pois essa deverá durar aproximadamente 25 anos.

A permanência do impacto será **temporária** considerando que o impacto possui de curta a média duração, segundo as definições adotadas para essa classificação.

É **Irreversível**, o fortalecimento das indústrias petrolífera e naval uma vez ocorrido não retornará sua condição anterior, mesmo que venha a enfraquecer.

A frequência será **contínua**, uma vez que a demanda/aquisição de bens e serviços ocorrerá de forma regular nas duas fases (implantação e operação).

A magnitude desse impacto foi considerada **média** para as fases de implantação e operação. Assim, a importância é classificada como **média** para as duas fases. O **Quadro II.6.3.2-41** apresenta a classificação desse impacto.

**Quadro II.6.3.2-41** – Classificação do impacto aumento da demanda de uso da infraestrutura Aérea, Rodoviária e Portuária

Impacto 17	Atributos	Fases da Atividade			
		Planejamento	Instalação	Operação	Desativação
Aumento da demanda de uso da infraestrutura aérea, Rodoviária e Portuária.	Classe	Ausente	Operacional	Operacional	Ausente
	Natureza		Negativa	Negativa	
	Forma de incidência		Direta	Direta	
	Tempo de incidência		Imediata	Imediata	
	Abrangência espacial		Regional	Regional	
	Duração		Imediata	Média	
	Permanência		Temporária	Temporária	
	Reversibilidade		Irreversível	Irreversível	
	Frequência		Contínuo	Contínuo	
	Cumulatividade		Cumulativo, Sinérgico	Cumulativo, Sinérgico	
	Magnitude		Médio	Médio	
	Importância		Média	Média	

**e) Medidas Associadas:**

Não há medidas associadas.

**f) Identificação de parâmetros e/ ou indicadores:**

Como mencionado anteriormente, a Petrobras implementará o projeto de Monitoramento socioeconômico fundamentado por um sistema de indicadores que permitam “monitorar as mudanças sociais e econômicas promovidas pelo desenvolvimento das atividades relacionadas à indústria de petróleo e gás na Bacia de Santos”.

Para subsidiar a construção do sistema de indicadores já foi realizado:

- levantamento do estado da arte com o objetivo de identificar experiências similares do emprego de indicadores socioeconômicos para o monitoramento das transformações nas áreas de influência dos empreendimentos;
- caracterização socioeconômica de 09 municípios da Bacia, à saber: Rio de Janeiro, Niterói, Itaguaí, Santos, Guarujá, Itanhaém, Caraguatatuba, Itajaí e Navegantes;
- definição de dimensões, temas e subtemas aos quais serão referenciados os indicadores socioeconômicos;
- agrupamento dos indicadores de acordo com a metodologia Pressão/ Estado/ Resposta (PER);
- levantamento de fontes de dados, periodicidade de atualização e estrutura dos dados;
- aquisição dos dados oficiais disponíveis tendo como marco zero o ano de 1990 e suas atualizações posteriores;
- identificação de possíveis indicadores e análise das características consideradas relevantes para a eficácia destes. Este projeto encontra-se em análise por esta coordenação.

**g) Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

Utilização da legislação que rege o uso das estruturas portuárias, aeroportuárias e rodoviárias.



## B) QUADRO RESUMO DOS IMPACTOS OPERACIONAIS EM RELAÇÃO AOS MUNICÍPIOS DA ÁREA DE ESTUDO

Para facilitar a compreensão dos impactos operacionais previstos e identificados em relação aos municípios que podem ou não senti-los, o **Quadro II.6.3.2-42** apresenta essa correlação.

Prevê-se que os municípios que abrigarão as bases de apoio, com exceção das emergenciais, sentirão mais os efeitos do Projeto Etapa 2

Cabe destacar e ressaltar que, os municípios aqui listados como possíveis recebedores dos impactos são apenas uma previsão e através dos monitoramentos propostos é que se saberá efetivamente aqueles municípios que sofrerão os impactos aqui previstos.

**Quadro II.6.3.2-42 – Relação entre os impactos previstos e municípios que possivelmente poderão sentir os reflexos do Projeto Etapa 2**

IMPACTOS	MUNICÍPIO
1) Geração de expectativa	âmbito nacional
2) Mobilização da Sociedade Civil	Ubatuba, Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião, Paraty, Angra dos Reis, Mangaratiba
3) Manutenção de empregos e geração de empregos diretos	âmbito nacional
4) Geração de empregos indiretos e de empregos-renda	Cabo Frio, Rio de Janeiro, Niterói, Santos, Itaguaí, Angra dos Reis, São Sebastião e Itanhaém
5) Expansão das áreas de ocupação desordenada	Cabo Frio, Rio de Janeiro, Niterói, Santos, Itaguaí, Angra dos Reis, São Sebastião, Itanhaém, Caraguatatuba, São Vicente, Guarujá, Cubatão e Praia Grande
6) Pressão sobre os serviços essenciais	Cabo Frio, Rio de Janeiro, Niterói, Santos, Itaguaí, Angra dos Reis, São Sebastião, Itanhaém, Caraguatatuba
7) Pressão sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos.	âmbito nacional
8) Aumento da especulação imobiliária.	Cabo Frio, Rio de Janeiro, Niterói, Santos, Itaguaí, Angra dos Reis, São Sebastião, Itanhaém, Maricá, São Vicente, Guarujá e Praia Grande
9) Aumento do custo de vida	Cabo Frio, Rio de Janeiro, Niterói, Santos, Itaguaí, Angra dos Reis, São Sebastião, Itanhaém, Ilhabela, Ubatuba, Caraguatatuba, Paraty, Mangaratiba, São Vicente,
10) Interferência com a atividade pesqueira artesanal pelo trânsito das embarcações de apoio	Praia Grande, São Vicente, Cubatão, Santos, Guarujá, Bertioga, Ubatuba, São Sebastião, Ilhabela, Caraguatatuba, Paraty, Angra dos Reis, Mangaratiba, Itaguaí, Cabo Frio, Rio de Janeiro, Niterói, Maricá.
11) Interferência na atividade pesqueira industrial pelo trânsito das embarcações de apoio	âmbito nacional
12) Interferência na atividade pesqueira industrial pela presença dos FPSOs	âmbito nacional
13) Interferência nas atividades de turismo e lazer	Ubatuba, Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião, Paraty, Angra dos Reis, Mangaratiba, Santos, Guarujá, Niterói e Rio de Janeiro, Baías Sepetiba, ilha Grande e Guanabara
14) Alteração da Paisagem	Ubatuba, Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião, Angra dos Reis, Santos, Guarujá, Niterói e Rio de Janeiro, Baías Sepetiba, ilha Grande e Guanabara
15) Dinamização da economia local e regional	âmbito nacional
16) Fortalecimento da indústria petrolífera e naval.	âmbito nacional
17) Aumento da demanda de uso da infraestrutura Aérea, Rodoviária e Portuária.	Cabo Frio, Rio de Janeiro, Niterói, Santos, Itaguaí, Angra dos Reis, São Sebastião e Itanhaém

## C) IMPACTOS POTENCIAIS

Como não é possível prever a extensão exata do volume de óleo vazado em um eventual acidente, a avaliação será com base no pior cenário possível. Esse cenário considera atingir todos os municípios de maneira similar. Sendo assim, a análise dos impactos potenciais será feita em conjunto sem diferenciar por municípios.

### 18) Interferência com a pesca artesanal pelo vazamento de óleo

#### a) Ações geradoras (Aspectos Ambientais) :

VIII) Vazamento acidental de combustível e óleo no mar

#### b) Sensibilidade do fator ambiental afetado

Como mencionado anteriormente o fator ambiental **pesca artesanal** foi considerada de **alta sensibilidade**.

#### c) Como o aspecto interfere no fator ambiental:

Um possível vazamento de óleo que possa interferir com a qualidade do pescado e até mesmo a perda de petrechos de pesca poderá ser sentido pela atividade pesqueira artesanal com grande intensidade.

#### d) Descrição do Impacto Ambiental

Derramamentos acidentais de óleo no mar representam um impacto potencial sobre populações marinhas incluindo-se aquelas de interesse comercial, causado pela ingestão de resíduos na coluna d'água e sobre o leito marinho, com efeitos negativos sobre processos de reprodução, alimentação, comportamento e recrutamento de recursos pesqueiros (IPIECA, 2000). Assim, a contaminação de

áreas de pesca pode, em curto prazo, suspender a atividade dos pescadores que, muitas vezes, não possuem uma fonte de renda alternativa.

Além da contaminação do pescado, a presença da mancha pode modificar os padrões de deslocamento da frota até os pesqueiros, com a exclusão da navegação sobre a área da mancha e com a adequação à nova localização dos cardumes, podendo até promover a mudança no ponto de desembarque previsto (IPIECA, 2000).

Como consequências poderão ocorrer elevação dos custos de captura - combustível, alimentação e gelo - onerando a atividade, no caso de serem necessárias alterações de percurso, ou impossibilidades de incursões, principalmente da pesca artesanal, devido à baixa mobilidade e autonomia da frota.

Por outro lado, dependendo da magnitude do acidente, em médio/longo prazo, poderão ser observados impactos relacionados com a origem do pescado e seu vínculo com a contaminação ocorrida. Nestes casos, ocorre a redução no preço do pescado capturado na região, comprometendo a fonte de renda de um número significativo de trabalhadores na cadeia produtiva desta atividade.

Somados aos possíveis impactos sobre a biota e limitação na capacidade de navegação da frota, a mancha pode ainda surpreender atividades de pesca em curso no momento do vazamento, danificando embarcações e petrechos de pesca (IPIECA, 2000). Ressalta-se que a área possivelmente afetada por um acidente de pior caso é utilizada por diversas colônias de pesca existentes nos municípios que compõem a área de estudo.

Tendo em vista estes fatores, este impacto foi avaliado como **negativo; direto**, no caso da mancha de óleo atingir diretamente embarcações e petrechos de pesca. É de tempo de incidência **imediate**, abrangência espacial **suprarregional**, duração **curta**, permanência **temporária** e **irreversível**.

É considerado de **alta magnitude**, devido à dimensão e às características ambientais da área passível de ser afetada e por existir a probabilidade da mancha atingir as regiões costeiras, ampliando significativamente a interferência, não só com a pesca em alto mar, mas com modalidades mais próximas da costa. De acordo com as classificações acima, este impacto foi considerado de **grande importância**.

O **Quadro II.6.3.2-43** apresenta a síntese da qualificação desse impacto.

**Quadro II.6.3.2-43** – Classificação do impacto interferência com a pesca artesanal.

Impacto 18	Atributos	Fases da Atividade			
		Planejamento	Instalação	Operação	Desativação
Interferência com a pesca artesanal	Classe	Ausente	Ausente	Potencial	Ausente
	Natureza			Negativo	
	Forma de incidência			Direto	
	Tempo de incidência			Imediato	
	Abrangência espacial			Suprarregional	
	Duração			Curta	
	Permanência			Temporária	
	Reversibilidade			Irreversível	
	Cumulatividade			Cumulativo, sinérgico	
	Magnitude			Alta	
	Importância			<b>Grande</b>	

**e) Medidas Associadas:**

Realização periódica de treinamentos de agentes ambientais (capacitação de pessoas da sociedade civil, inclusive pescadores), para atuar como agentes de limpeza de praias em caso de vazamento de óleo. A capacitação conta com parte teórica e prática em conjunto com os CDA (Centros de Defesa Ambiental da Petrobras).

Utilização de informações técnicas como previsões meteorológicas e a tábua de marés, como subsídio às medidas de proteção ambiental, incluindo a consulta a pescadores ou marítimos que tenham conhecimento da região, que também podem auxiliar em ações relacionadas ao Plano de Proteção a Fauna da UO-BS.

Realização de levantamentos periódicos das colônias de pescadores existentes ao longo da Bacia de Santos, bem como o conhecimento dos tipos de embarcações frequentemente encontrados na região, que podem ser contratados como "embarcações de oportunidade". Estes recursos podem ser acionados desde o início da emergência, atuando como "primeira resposta" em caso de vazamento de óleo, respeitando as normas de segurança e legislação marítima.

Ações de: assessoria jurídica, administração e finanças quanto à prevenção, ao recebimento e ao tratamento de reivindicações e indenizações por danos a pessoas, patrimônio e meio ambiente, previstas no Plano de Resposta à Emergência da UO-BS.

Implementação do Plano de Contingência que deve incluir o desenvolvimento de ações junto às comunidades pesqueiras de modo a avaliar prejuízos e formas de ressarcimento do dano ambiental.

O **Quadro II.6.3.2-44** apresenta a Qualificação da eficiência da medida para o potencial impacto Interferência com a pesca artesanal.

**Quadro II.6.3.2-44 – Qualificação da eficiência da medida para o potencial impacto – Interferência com a pesca artesanal.**

Impacto 18	Tipologia de medida	Descrição	Grau de eficácia da medida
Interferência com a pesca artesanal pelo vazamento de óleo	Preventiva	Realização periódica de treinamentos de agentes ambientais (capacitação de pessoas da sociedade civil, inclusive pescadores), para atuar como agentes de limpeza de praias em caso de vazamento de óleo. Utilização de informações técnicas como previsões meteorológicas e a tábua de marés, como subsídio às medidas de proteção ambiental, incluindo a consulta a pescadores ou marítimos que tenham conhecimento da região, que também podem auxiliar em ações relacionadas ao Plano de Proteção a Fauna da UO-BS. Realização de levantamentos periódicos das colônias de pescadores existentes ao longo da Baía de Santos, bem como o conhecimento dos tipos de embarcações frequentemente encontrados na região, que podem ser contratados como "embarcações de oportunidade".	Baixa
	Compensatória	Ações de: assessoria jurídica, administração e finanças quanto à prevenção, ao recebimento e ao tratamento de reivindicações e indenizações por danos a pessoas, patrimônio e meio ambiente, previstas no Plano de Resposta à Emergência da UO-BS.	

**f) Identificação de parâmetros e/ ou indicadores:**

Parâmetros e indicadores contidos nos Plano de Resposta à Emergência da UO-BS e Plano de Contingência.

### **g) Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

Lei Nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

### **19) Interferência com a pesca industrial pelo vazamento de óleo**

#### **a) Ações geradoras (Aspectos Ambientais) :**

VIII) Vazamento acidental de combustível e óleo no mar

#### **b) Sensibilidade do fator ambiental afetado**

Como mencionado anteriormente o fator ambiental **pesca industrial** foi considerada de **baixa sensibilidade**.

#### **c) Como o aspecto interfere no fator ambiental:**

Um possível vazamento de óleo que possa interferir com a qualidade do pescado e até mesmo a perda de petrechos de pesca poderá ser sentido pela atividade pesqueira industrial.

#### **d) Descrição do Impacto Ambiental**

Como mencionado no impacto anterior, que trata do impacto do vazamento de óleo sob a atividade pesqueira artesanal, os derramamentos acidentais de óleo no mar representam um impacto potencial sobre populações marinhas incluindo-se aquelas de interesse comercial, causado pela ingestão de resíduos na coluna d'água e sobre o leito marinho, com efeitos negativos sobre processos de reprodução, alimentação, comportamento e recrutamento de recursos pesqueiros (IPIECA, 2000). Assim, a contaminação de áreas de pesca pode, em curto prazo,

suspender a atividade dos pescadores que, muitas vezes, não possuem uma fonte de renda alternativa.

Além da contaminação do pescado, a presença da mancha pode modificar os padrões de deslocamento da frota até os pesqueiros, com a exclusão da navegação sobre a área da mancha e com a adequação à nova localização dos cardumes, podendo até promover a mudança no ponto de desembarque previsto (IPIECA, 2000).

Como consequências poderão ocorrer elevação dos custos de captura - combustível, alimentação e gelo - onerando a atividade, no caso de serem necessárias alterações de percurso, ou impossibilidades de incursões, principalmente da pesca artesanal, devido à baixa mobilidade e autonomia da frota.

Por outro lado, dependendo da magnitude do acidente, em médio/longo prazo, poderão ser observados impactos relacionados com a origem do pescado e seu vínculo com a contaminação ocorrida. Nestes casos, ocorre a redução no preço do pescado capturado na região, comprometendo a fonte de renda de um número significativo de trabalhadores na cadeia produtiva desta atividade.

Somados aos possíveis impactos sobre a biota e limitação na capacidade de navegação da frota, a mancha pode ainda surpreender atividades de pesca em curso no momento do vazamento, danificando embarcações e petrechos de pesca (IPIECA, 2000). Ressalta-se que a área possivelmente afetada por um acidente de pior caso é utilizada por diversas colônias de pesca existentes nos municípios que compõem a área de estudo.

Tendo em vista estes fatores, este impacto foi avaliado como **negativo; direto**, no caso da mancha de óleo atingir diretamente embarcações e petrechos de pesca. É de tempo de incidência **imediate**, abrangência espacial **suprarregional**, duração **curta**, permanência **temporária** e **irreversível**.

É considerado de **alta magnitude**, devido à dimensão e às características ambientais da área passível de ser afetada e por existir a probabilidade da mancha atingir as regiões costeiras, ampliando significativamente a interferência, não só com a pesca em alto mar, mas com modalidades mais próximas da costa. De acordo com as classificações acima, este impacto foi considerado de **média importância**.



O **Quadro II.6.3.2-43** apresenta a síntese da qualificação desse impacto.

**Quadro II.6.3.2-45** – Classificação do impacto interferência com a pesca industrial pelo vazamento de óleo no mar.

Impacto 19	Atributos	Fases da Atividade			
		Planejamento	Instalação	Operação	Desativação
Interferência com a pesca industrial pelo vazamento de óleo no mar	Classe	Ausente	Ausente	Potencial	Ausente
	Natureza			Negativo	
	Forma de incidência			Direto	
	Tempo de incidência			Imediato	
	Abrangência espacial			Suprarregional	
	Duração			Curta	
	Permanência			Temporária	
	Reversibilidade			Irreversível	
	Cumulatividade			Cumulativo, sinérgico	
	Magnitude			Alta	
	Importância			Média	

#### e) Medidas Associadas:

Realização periódica de treinamentos de agentes ambientais (capacitação de pessoas da sociedade civil, inclusive pescadores), para atuar como agentes de limpeza de praias em caso de vazamento de óleo. A capacitação conta com parte teórica e prática em conjunto com os CDA (Centros de Defesa Ambiental da Petrobras).

Utilização de informações técnicas como previsões meteorológicas e a tábua de marés, como subsídio às medidas de proteção ambiental, incluindo a consulta a pescadores ou marítimos que tenham conhecimento da região, que também podem auxiliar em ações relacionadas ao Plano de Proteção a Fauna da UO-BS.

Realização de levantamentos periódicos das empresas de pescadores industriais existentes ao longo da Bacia de Santos, bem como o conhecimento dos tipos de embarcações frequentemente encontrados na região, que podem ser contratados como "embarcações de oportunidade". Estes recursos podem ser acionados desde o início da emergência, atuando como "primeira resposta" em

caso de vazamento de óleo, respeitando as normas de segurança e legislação marítima.

Ações de: assessoria jurídica, administração e finanças quanto à prevenção, ao recebimento e ao tratamento de reivindicações e indenizações por danos a pessoas, patrimônio e meio ambiente, previstas no Plano de Resposta à Emergência da UO-BS.

Implementação do Plano de Contingência que deve incluir o desenvolvimento de ações junto às comunidades pesqueiras de modo a avaliar prejuízos e formas de ressarcimento do dano ambiental.

O **Quadro II.6.3.2-46** apresenta a Qualificação da eficiência da medida para o potencial impacto Interferência com a pesca industrial pelo vazamento de óleo no mar.

**Quadro II.6.3.2-46 – Qualificação da eficiência da medida para o potencial impacto – Interferência com a pesca artesanal.**

Impacto 19	Tipologia de medida	Descrição	Grau de eficácia da medida
Interferência com a pesca artesanal pelo vazamento de óleo	Preventiva	Realização periódica de treinamentos de agentes ambientais (capacitação de pessoas da sociedade civil, inclusive pescadores), para atuar como agentes de limpeza de praias em caso de vazamento de óleo. Utilização de informações técnicas como previsões meteorológicas e a tábua de marés, como subsídio às medidas de proteção ambiental, incluindo a consulta a pescadores ou marítimos que tenham conhecimento da região, que também podem auxiliar em ações relacionadas ao Plano de Proteção a Fauna da UO-BS. Realização de levantamentos periódicos das colônias de pescadores existentes ao longo da Baía de Santos, bem como o conhecimento dos tipos de embarcações frequentemente encontrados na região, que podem ser contratados como "embarcações de oportunidade".	Baixa
	Compensatória	Ações de: assessoria jurídica, administração e finanças quanto à prevenção, ao recebimento e ao tratamento de reivindicações e indenizações por danos a pessoas, patrimônio e meio ambiente, previstas no Plano de Resposta à Emergência da UO-BS.	

**f) Identificação de parâmetros e/ ou indicadores:**

Parâmetros e indicadores contidos nos Plano de Resposta à Emergência da UO-BS e Plano de Contingência.

**g) Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

Lei Nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

**20) Interferência na Atividade Turística****a) Ações geradoras (Aspectos Ambientais) :**

VIII) Vazamento acidental de combustível e óleo no mar

**b) Sensibilidade do fator ambiental afetado:**

O fator ambiental **atividade turística** possui **alta** sensibilidade porque a atividade é de relevante importância econômica para os municípios costeiros inseridos na área de estudo.

**c) Como o aspecto interfere no fator ambiental:**

De acordo com a modelagem apresentada existe uma pequena probabilidade que o litoral sul e sudeste do Brasil seja tocado por óleo em caso de acidente com o FP(W)SOs do Projeto Etapa 2. Esse possível toque de óleo pode interferir com a **atividade turística** (fator ambiental) desenvolvida na região.

#### d) Descrição do Impacto Ambiental

A área com potencial de ser atingida pela mancha de óleo oriunda do vazamento acidental, prevista pela modelagem numérica, é de grande interesse turístico. Muitos dos municípios da área de estudo têm no turismo uma das principais fontes de renda, quando não a principal. Esta atividade se configura como um dos principais indutores de crescimento econômico de diversas cidades litorâneas do Sudeste, em especial nos estados do Rio de Janeiro e São Paulo.

Portanto, a ocorrência de um acidente envolvendo vazamento de óleo atingindo tais regiões, acarretaria uma considerável diminuição no fluxo de turistas e, conseqüente, perda de receitas, principalmente nas áreas de prestação de serviços e comércio.

Este impacto foi avaliado como **negativo; indireto; imediato, suprarregional curto; temporário e irreversível**. É ainda considerado de **alta magnitude**, tendo em vista o interesse turístico da região que poderia ser afetada, bem como a importância das receitas oriundas das atividades de turismo, na composição do montante de arrecadação de diversas cidades litorâneas. O fator ambiental atividade turística, foi classificado como de **alta sensibilidade e** conseqüentemente, este impacto foi considerado de **alta importância**.

O **Quadro II.6.3.2-47** apresenta a síntese da qualificação desse impacto.

**Quadro II.6.3.2-47** – Classificação do impacto interferência na atividade turística.

Impacto 20	Atributos	Fases da Atividade			
		Planejamento	Instalação	Operação	Desativação
Interferência na atividade turística	Classe	Ausente	Ausente	Potencial	Ausente
	Natureza			Negativo	
	Forma de incidência			Indireto	
	Tempo de incidência			Imediato	
	Abrangência espacial			Suprarregional	
	Duração			Curta	
	Permanência			Temporária	
	Reversibilidade			Irreversível	
	Cumulatividade			Cumulativo, Sinérgico	
	Magnitude			Alta	
	Importância			Grande	

**e) Medidas Associadas:**

Implementação do Plano de Contingência que inclui um plano de comunicação de crise a ser divulgado junto aos públicos de interesse.

O **Quadro II.6.3.2-48** apresenta a Qualificação da eficiência da medida para o potencial impacto Interferência com as atividades de turismo e lazer.

**Quadro II.6.3.2-48** – *Qualificação da eficiência da medida para o potencial impacto –Interferência na atividade turística pelo vazamento de óleo.*

Impacto 20	Tipologia de medida	Descrição	Grau de eficácia da medida
Interferência na atividade turística pelo vazamento de óleo	Compensatória	Plano de Contingência	Baixa

**f) Identificação de parâmetros e/ ou indicadores:**

Como se trata de impacto potencial não cabe monitoramento contínuo, o que inviabiliza a identificação de parâmetros ou indicadores.

**g) Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

**21) Alterações no Tráfego Marítimo pelo vazamento de óleo no mar****a) Ações geradoras (Aspectos Ambientais) :**

VIII) Vazamento acidental de combustível e óleo no mar.

**b) Sensibilidade do fator ambiental afetado:**

Considerando os dados apresentados no diagnóstico, considerou-se que o fator ambiental **infraestrutura de transporte** possui uma sensibilidade **média**.

**c) Como o aspecto interfere no fator ambiental:**

Caso ocorra um vazamento de óleo no cenário de pior caso, podem ocorrer alterações no tráfego marítimo e nas rotas de navegação, a fim de desviar da mancha de óleo, devido ao seu respectivo deslocamento. Tais alterações podem levar a eventuais aumentos de percurso das embarcações comerciais.

**d) Descrição do Impacto Ambiental**

A necessidade do deslocamento de material e equipamentos para contenção da mancha e controle do acidente pode acarretar em um aumento da movimentação de embarcações de apoio. A intensificação desse tráfego pode interferir na rota das demais embarcações que possivelmente estarão em busca de rotas alternativas para desviarem da mancha, ampliando a sensibilidade deste fator e potencializando a probabilidade de acidentes de navegação.

Este impacto foi avaliado como **potencial, negativo; direto**, no caso da mancha de óleo impedir o trânsito de embarcações em suas rotas tradicionais, e **indireto**, no caso da intensificação do trânsito de embarcações em decorrência das medidas de resposta a emergência. Foi classificado com tempo de incidência **imediate**, abrangência espacial **suprarregional**, duração **imediate**, permanência **temporária** e **reversível**. Foi avaliado como de **baixa magnitude** e de **média importância**. O **Quadro II.6.3.2-49** apresenta a síntese da qualificação desse impacto.

**Quadro II.6.3.2-49 – Classificação do impacto alterações no tráfego marítimo pelo vazamento de óleo no mar.**

Impacto 21	Atributos	Fases da Atividade			
		Planejamento	Instalação	Operação	Desativação
Alterações no tráfego marítimo	Classe	Ausente	Ausente	Potencial	Ausente
	Natureza			Negativo	
	Forma de incidência			Direto/ Indireto	
	Tempo de incidência			Imediato	
	Abrangência espacial			Suprarregional	
	Duração			Imediata	
	Permanência			Temporário	
	Reversibilidade			Reversível	
	Cumulatividade			Cumulativo Sinérgico	
	Magnitude			Baixa	
	Importância			Média	

**e) Medidas Associadas:**

Não há medidas associadas.

**f) Identificação de parâmetros e/ ou indicadores:**

Como se trata de impacto potencial não cabe monitoramento contínuo, o que inviabiliza a identificação de parâmetros ou indicadores.

**g) Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

Não há legislação específica.

## 22) Intensificação no Tráfego Aéreo

### a) Ações geradoras (Aspectos Ambientais) :

VIII) Vazamento acidental de combustível e óleo no mar.

### b) Sensibilidade do fator ambiental afetado:

Considerando os dados apresentados no diagnóstico, considerou-se que o fator ambiental **infraestrutura de transporte** possui uma sensibilidade **média**.

### c) Como o aspecto interfere no fator ambiental:

Poderá ocorrer um aumento no número de viagens aéreas às bases de apoio e à Unidade de Produção em caso de acidente, para atender à necessidade de transporte de pessoal e equipamentos para a contenção de um vazamento acidental.

### d) Descrição do Impacto Ambiental

A necessidade de transporte de pessoal e equipamentos para a contenção de um vazamento acidental acarretaria em um aumento no número de viagens aéreas às bases de apoio e à Unidade de Produção, o que poderá ocasionar uma pressão momentânea, principalmente, nas bases de apoio aéreo (Cabo Frio, Rio de Janeiro, que serão utilizadas prioritariamente e nas bases de Ubatuba e Guarujá que serão utilizadas apenas em casos emergenciais).

Destaca-se, ainda, a possível ampliação do número de viagens para acompanhamento das autoridades ou cobertura jornalística, o que deve interferir com as operações de voo normais que ocupam o espaço aéreo regional, ampliando os riscos de ocorrência de acidentes.

Este impacto foi avaliado como **potencial, negativo; direto**, no caso da intensificação número de voos em decorrência das ações decorrentes do acidente. Foi classificado com tempo de incidência **imediate**, abrangência



espacial **suprarregional**, duração **imediate**, permanência **temporária** e **reversível**. Foi avaliado como de **baixa magnitude** e de **média importância**. O **Quadro II.6.3.2-50** apresenta a síntese da qualificação desse impacto.

**Quadro II.6.3.2-50** – Classificação do impacto intensificação no tráfego aéreo.

Impacto 22	Atributos	Fases da Atividade			
		Planejamento	Instalação	Operação	Desativação
Intensificação no tráfego aéreo	Classe	Ausente	Ausente	Potencial	Ausente
	Natureza			Negativo	
	Forma de incidência			Indireto	
	Tempo de incidência			Imediato	
	Abrangência espacial			Suprarregional	
	Duração			Imediata	
	Permanência			Temporário	
	Reversibilidade			Reversível	
	Cumulatividade			Cumulativo Sinérgico	
	Magnitude			Baixa	
	Importância			Média	

**e) Medidas Associadas:**

Não há medidas associadas.

**f) Identificação de parâmetros e/ ou indicadores:**

Como se trata de impacto potencial não cabe monitoramento contínuo, o que inviabiliza a identificação de parâmetros ou indicadores.

**g) Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

Não há legislação específica

## 23) Pressão sobre a Infraestrutura Portuária

### a) Ações geradoras (Aspectos Ambientais) :

VIII) Vazamento acidental de combustível e óleo no mar.

### b) Sensibilidade do fator ambiental afetado:

O fator ambiental **infraestrutura de transporte** para esse impacto foi classificado como de **média sensibilidade**, pois na situação atual já foram detectadas pressões sobre a infraestrutura portuária existente, bem como, também, uma necessidade de construção de novos pontos de apoio.

### c) Como o aspecto interfere no fator ambiental:

Com um possível acidente ocorrerá uma intensificação do fluxo de embarcações destinadas à contenção do acidente o que poderá pressionar os portos e infraestrutura existente.

### d) Descrição do Impacto Ambiental

A possível alteração das rotas de navegação e intensificação do fluxo de embarcações de apoio, destinadas às ações de contenção do vazamento ocasionado por um acidente, pode interferir na infraestrutura portuária, na região e/ou nas próprias bases de apoio marítimo (Rio de Janeiro, Itaguaí, Angra dos Reis, Niterói, São Sebastião e Santos).

Nesse contexto, considerando-se a necessidade dos portos marítimos, que fazem parte do projeto, de absorver uma inesperada intensificação de fluxo de embarcações e atividades, esse impacto é identificado como **negativo**.

Este impacto foi avaliado como **potencial, direto**, no caso da intensificação número de embarcações que demandem a infraestrutura existente. Foi classificado com tempo de incidência **imediate**, abrangência espacial **suprarregional**, duração **imediate**, permanência **temporária** e **reversível**. Foi

avaliado como de **baixa magnitude** e de **média importância**. O **Quadro II.6.3.2-51** apresenta a síntese da qualificação desse impacto.

**Quadro II.6.3.2-51** – Classificação do impacto pressão sobre a infraestrutura portuária.

Impacto 23	Atributos	Fases da Atividade			
		Planejamento	Instalação	Operação	Desativação
Pressão sobre a Infraestrutura Portuária	Classe	Ausente	Ausente	Potencial	Ausente
	Natureza			Negativo	
	Forma de incidência			Direto	
	Tempo de incidência			Imediato	
	Abrangência espacial			Suprarregional	
	Duração			Imediata	
	Permanência			Temporário	
	Reversibilidade			Reversível	
	Cumulatividade			Cumulativo Sinérgico	
	Magnitude			Baixa	
	Importância			Média	

**e) Medidas Associadas:**

Não há medidas associadas.

**f) Identificação de parâmetros e/ ou indicadores:**

Como se trata de impacto potencial não cabe monitoramento contínuo, o que inviabiliza a identificação de parâmetros ou indicadores.

**g) Legislação diretamente relacionada ao impacto, assim como Planos e Programas Governamentais:**

Não há legislação específica

## D) RESUMO DOS IMPACTOS OPERACIONAIS E POTENCIAIS DO MEIO SOCIOECONOMICO

Este subitem apresenta uma síntese dos impactos socioeconômicos por fator ambiental, indicando seu estado de qualidade atual, as possíveis interações entre os diferentes impactos (incidindo sobre o mesmo fator ambiental) e as tendências com relação à qualidade do fator, em decorrência da efetivação do empreendimento e comparando-as com as tendências em um cenário de não efetivação do empreendimento. Essas correlações serão melhor detalhadas e apresentadas no **item II.9 – Prognóstico Ambiental**.

### Impactos operacionais

Para o meio socioeconômico, foram identificados 17 impactos ambientais operacionais, provenientes de 8 diferentes ações geradoras.

O **Quadro II.6.3.2-522** sintetiza as correlações entre os impactos operacionais, os fatores ambientais, as ações geradoras e fase correspondente.

O **Quadro II.6.3.2-533**, o **Quadro II.6.3.2-544** e o **Quadro II.6.3.2-555** apresentam as matrizes de interação para o empreendimento, nas fases de planejamento, instalação/operação e desativação respectivamente, sendo que os fatores ambientais estão representados no eixo vertical. No eixo das abcissas, apresentam-se as ações geradoras, e nas interações, os números dos respectivos impactos operacionais, de acordo com a numeração apresentada no **Quadro II.6.3.2-52**.

**Quadro II.6.3.2-52** - Correlação entre os impactos ambientais operacionais, o fator ambiental e as ações geradoras, e em qual fase os impactos ocorrem, onde: P – Planejamento I – instalação; O – operação; D – desativação; N. A. – não apresenta.

Impacto	Fator ambiental	Ações Geradoras	Meio	Atividades do Projeto Etapa 2
1) Geração de expectativas	Gestão pública (Alta) PEA (Alta) Custos da terra (Alta) Dinâmica econômica (Alta) Uso e ocupação do solo (Alta)	I) Divulgação do empreendimento	Socioeconômico	P/I
2) Mobilização da sociedade civil	Organização social (Alta)	I) Divulgação Institucional do Empreendimento	Socioeconômico	P/I/O
3) Manutenção de empregos e geração de empregos diretos	PEA (Alta)	III) Demanda por mão de obra	Socioeconômico	I/O
4) Geração de empregos indiretos e empregos renda	PEA (Alta)	III) Demanda por mão de obra; IV) Demanda/Aquisição de bens e serviços.	Socioeconômico	I/O
5) Expansão das áreas de ocupação desordenada	Uso e Ocupação do solo e Unidades de Conservação (Alta)	I) Divulgação institucional do empreendimento III) Demanda por mão de obra IV) Demanda/Aquisição de bens e serviços.	Socioeconômico	I/O
6) Pressão sobre serviços essenciais	Organização da sociedade civil (Alta)	I) Divulgação Institucional do empreendimento III) Demanda por mão de obra IV) Demanda por aquisição de bens/serviços	Socioeconômico	I/O
7) Pressão sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos	Fatores ambientais gestão pública e uso e ocupação do solo (Alta)	VI) Geração de resíduos	Socioeconômico	I/O/D

Impacto	Fator ambiental	Ações Geradoras	Meio	Atividades do Projeto Etapa 2
8) Aumento da especulação imobiliária	Custo da Terra (urbano e rural) e Uso e Ocupação do Solo (Alta)	I) Divulgação Institucional do empreendimento IV) Demanda/aquisição de bens e serviços	Socioeconômico	I/O
9) Aumento do custo de vida	Dinâmica Econômica Média	I) Divulgação Institucional do empreendimento IV) Demanda/Aquisição de bens e serviços	Socioeconômico	I/O
10) Interferência com a atividade pesqueira artesanal	Pesca artesanal – alta sensibilidade	V) Trânsito de embarcações de apoio	Socioeconômico	I/O/D
11) Interferência com a atividade pesqueira industrial pelo transito de embarcações de apoio	Pesca industrial (Baixa)	V) Trânsito de embarcações de apoio	Socioeconômico	I/O/D
12) Interferência com a atividade pesqueira industrial pela presença dos FPSOs	Pesca industrial (Baixa)	VII) Presença dos FPSOs	Socioeconômico	I/O/D

Impacto	Fator ambiental	Ações Geradoras	Meio	Atividades do Projeto Etapa 2
13) Interferência nas atividades de turismo e lazer	Atividade turística (Alta)	III) Demanda por mão de obra IV) Demanda por aquisição de bens e serviços V) Trânsito de embarcações de apoio	Socioeconômico	I/O/D
14) Alteração da Paisagem	Qualidade cênica (Alta)	IV) Demanda/aquisição de bens e serviços V) Trânsito de Embarcações de Apoio	Socioeconômico	I/O/D
15) Dinamização da economia local e regional	Dinâmica produtiva(Alta)	II) Pagamento tributos, taxas e compensação financeira (Royalties) III) Demanda por mão de obra IV) Demanda/Aquisição de bens e serviços	Socioeconômico	I/O
16) Fortalecimento da industria petrolífera e naval	Dinâmica social (Alta)	IV) Demanda/Aquisição de bens e serviços	Socioeconômico	I/O
17) Aumento da demanda de uso da infraestrutura aérea, rodoviária e portuária	Infraestrutura de transporte (Média)	III) Demanda por mão de obra IV) Demanda/Aquisição de bens e serviços	Socioeconômico	I/O

**Quadro II.6.3.2-53** - Matriz de interação entre ações geradoras (eixo vertical) e fatores ambientais (eixo horizontal) apresentando os impactos operacionais (números nas interseções, de acordo com o **Quadro II.6.3.2-52**) para as fases de planejamento.

		AÇÕES GERADORAS	
		I) Divulgação do empreendimento	
FATORES AMBIENTAIS	Gestão pública (Alta)	1	
	PEA (Alta)	1	
	Custos da terra (Alta)	1	
	Dinâmica econômica (Alta)	1	
	Uso e ocupação do solo (Alta)	1	
	Organização social (Alta)	2	



**Quadro II.6.3.2-54** - Matriz de interação entre ações geradoras (eixo vertical) e fatores ambientais (eixo horizontal) apresentando os impactos operacionais (números nas interseções, de acordo com o **Quadro II.6.3.2-52**) para as fases de instalação e operação.

		AÇÕES GERADORAS						
		I) Divulgação do empreendimento	II) Pagamento tributos, taxas e compensação financeira (Royalties)	III) Demanda por mão de obra	IV) Demanda/Aquisição de bens e serviços.	V) Trânsito de embarcações de apoio	VI) Geração de resíduos	VII) Presença dos FPSOs
FATORES AMBIENTAIS	Dinâmica econômica (Alta)							
	Atividade turística (Alta)			13	13	13		
	Custo da Terra (urbano e rural)	1						
	Custos da terra (Alta)				8			
	Dinâmica Econômica (Média)				9			
	Dinâmica produtiva(Alta)		15	15	15			
	Dinâmica social (Alta)	1			16			
	Fatores ambientais gestão pública e uso e ocupação do solo (Alta)						7	
	Gestão pública (Alta)	1						
	Infraestrutura de transporte (Média)			17	17			
	Organização da sociedade civil (Alta)			6	6			

	AÇÕES GERADORAS						
	I) Divulgação do empreendimento	II) Pagamento tributos, taxas e compensação financeira (Royalties)	III) Demanda por mão de obra	IV) Demanda/Aquisição de bens e serviços.	V) Trânsito de embarcações de apoio	VI) Geração de resíduos	VII) Presença dos FPSOs
Organização social (Alta)							
PEA (Alta)	1		3 e 4	4			
Pesca artesanal (Alta)					10		
Pesca industrial (Baixa)					11		12
Qualidade cênica (Alta)				14	14		
Uso e ocupação do solo (Alta)	1			8			
Uso e Ocupação do solo e Unidades de Conservação (Alta)			5	5			

**Quadro II.6.3.2-55** - Matriz de interação entre ações geradoras (eixo vertical) e fatores ambientais (eixo horizontal) apresentando os impactos operacionais (números nas interseções, de acordo com o **Quadro II.6.3.2-52**) para as fases de desativação.

		AÇÕES GERADORAS				
		III) Demanda por mão de obra	IV) Demanda/aquisição de bens e serviços	V) Trânsito de embarcações de apoio	VI) Geração de resíduos	VII) Presença dos FPSOs
<b>FATORES AMBIENTAIS</b>	Dinâmica econômica (Alta)					
	Atividade turística (Alta)	13	13	13		
	Custo da Terra (urbano e rural)					
	Fatores ambientais gestão pública e uso e ocupação do solo (Alta)				7	
	Pesca artesanal (Alta)			10		
	Pesca industrial (Baixa)			11		12
	Qualidade cênica (Alta)		14	14		

A partir da análise dos impactos foi possível descrever os fatores ambientais socioeconômicos que poderão ser afetados pelas atividades do Projeto Etapa 2, sendo esses:

- **Gestão Pública**

A gestão pública dos municípios que receberá o pagamento de compensação financeira por meio de *royalties* terá um incremento financeiro significativo que poderá alterar a forma de gestão pública. Contudo tem-se que a definição dos beneficiários de *royalties* decorre de um processo específico que extrapola os limites do licenciamento ambiental, pois os municípios beneficiados pelo recebimento de *royalties* são definidos somente após o início da declaração de comercialidade emitido pela Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP. Em seguida o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE traça as linhas ortogonais e paralelas a fim de identificar os municípios confrontantes recebedores dos *royalties* de produção daquele DP específico.

Considerando a projeção estimada pela consultora, de linhas ortogonais a partir dos limites intermunicipais, os prováveis beneficiários do recebimento de *royalties* pelo critério de município confrontante, poderão ser os municípios do Rio de Janeiro, Niterói, Maricá, Saquarema, Araruama no estado do Rio de Janeiro, e Ilhabela, no estado de São Paulo. Contudo, essa estimativa não reduz a expectativa de alguns outros com relação à condição de beneficiário.

Os reflexos do pagamento dos *royalties* aos municípios não têm como ser avaliados de maneira precisa no momento do licenciamento, uma vez que, conforme mencionado, ainda não se têm determinados, com exatidão, os valores e os municípios a serem beneficiados. E também porque a aplicação dos valores recebidos pelos municípios é de responsabilidade de cada municipalidade, definida por lei, bem como a participação ou não dos munícipes, nas decisões de aplicação do benefício. Contudo sabe-se que alterações na gestão pública ocorrerão.

- **Organização da Sociedade Civil**

O fator ambiental **Organização da Sociedade Civil** é afetado pelo impacto **mobilização da sociedade civil**, que ocorre no planejamento, na instalação e na operação, e foi classificado como de média importância. A ação geradora desse impacto identificada foi a **I) Divulgação Institucional do Empreendimento**.

As mudanças previstas para ocorrer a partir da divulgação do empreendimento tenderão a estimular a organização político institucional e da sociedade civil, com o objetivo de negociar interesses diversos. Essa organização deverá ser ampliada e consolidada ao longo do tempo, aumentando a capacidade de intervenção da população e de suas organizações nas questões que dizem respeito às mudanças que porventura ocorram.

Esse processo deve se consolidar ao longo do licenciamento do Projeto Etapa 2, contribuindo para o fortalecimento das ações e formas de representação/participação da sociedade civil e para a promoção de mudanças na capacidade de resposta do poder público (sobretudo dos governos locais). Estima-se que ao longo desse processo a administração pública dos municípios tenderá a se fortalecer de modo a negociar seus interesses de forma compartilhada com a sociedade civil organizada.

Nesses termos, estima-se que deverá aumentar a capacidade de organização político social notadamente nos municípios do Litoral Norte Paulista (Ubatuba, Caraguatatuba, Ilhabela e São Sebastião) e da Costa Verde (Mangaratiba, Angra dos Reis e Paraty) que atuaram de forma significativa no licenciamento do Projeto Etapa 1.

- **População Economicamente Ativa (PEA)**

O fator ambiental População Economicamente Ativa (PEA) é atingido por vários impactos, diretos e indiretos. Segundo a definição do IBGE a PEA compreende as Pessoas de 10 a 65 anos de idade com ou sem ocupação, na semana em que a pesquisa foi realizada.

Essa parcela da população tende a ser beneficiadas quando considerada a possibilidade de geração de emprego e renda. Tendo em vista que o

empreendimento gerará relativamente poucos empregos diretos pode-se inferir que esse efeito positivo sobre a PEA será pouco significativo. Contudo se considerado os empregos indiretos e o efeito-renda gerando muitos postos de serviço e poderá ser observado um crescimento econômico na região.

Esses efeitos poderão ser sentidos pela PEA especialmente dos municípios onde se localizam as bases de apoio terrestre, são esses: Itaguaí, Cabo Frio, Angra dos Reis, Caraguatatuba, São Sebastião, Itanhaém e Santos, onde deverá ocorrer uma movimentação mais significativa de pessoas, mercadorias e serviços.

- **Custo da Terra (urbana e rural)**

O fator ambiental Custo da Terra (urbana, rural) é afetado pelo impacto **Aumento da especulação imobiliária**, que é gerado pela I) Divulgação Institucional do empreendimento, e foi classificado como de média importância.

A especulação imobiliária é um impacto que ocorre, entretanto, a definição exata de sua causa é de difícil identificação. Decorre de diversos fatores além dos diretamente relacionados ao empreendimento. As expectativas geradas em decorrência da instalação de projetos, assim como a dinamização da economia, que pode vir a contribuir para a elevação do custo de vida, podem ser apontadas como as principais causas deste impacto.

A especulação imobiliária já ocorre, por exemplo, nos municípios paulistas de Santos, Guarujá e São Vicente e nos municípios de Angra dos Reis e Cabo Frio no estado do Rio de Janeiro em decorrência da intensificação das atividades de turismo e lazer e, em Itaguaí, tendo em vista o conjunto de empreendimentos instalados na Baía de Sepetiba. O aumento do custo da terra se dará em decorrência da especulação imobiliária.

## **Uso do Solo**

O fator ambiental uso do solo foi afetado pelo impacto **Expansão das área de ocupação desordenada Pressão sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos**.

Os municípios que poderão sentir esses efeitos são aqueles que possuem base de poaio preferencialmente, a saber: Itaguaí, Cabo Frio, Angra dos Reis, Caraguatatuba, São Sebastião, Itanhaém e Santos.

### **Infraestrutura de Serviços Essenciais**

O fator ambiental **infraestrutura de serviços essenciais** é afetado pelo impacto **Pressão sobre os serviços essenciais** Foi classificado como de média importância, para as fases de instalação e operação.

O diagnóstico identificou que o fator infraestrutura de serviços essenciais, atualmente possui capacidade de atender de forma razoável à demanda em relação a maior parte dos serviços disponíveis.

Com a implantação das atividades do Projeto Etapa 2, infere-se que poderá ocorrer pequeno incremento na demanda por serviços básicos, com destaque para os de saúde e segurança. Analisando a infraestrutura de serviços essenciais dos municípios da área de estudo destaque deve ser dado àqueles aonde irão se localizar as bases de apoio terrestre, são esses: Itaguaí, Cabo Frio, Angra dos Reis, Caraguatatuba, São Sebastião, Itanhaém e Santos. A sensibilidade do fator ambiental infraestrutura, de forma global, foi considerada média.

- **Infraestrutura de transporte**

Em relação à infraestrutura Aérea, Rodoviária e Portuária da região, vale destacar que essa é uma das melhores do país. A infraestrutura rodoviária é a que merece maior atenção. Considerou-se na análise especialmente os municípios que servirão de apoio ao empreendimento e os municípios no entorno.

A infraestrutura de transporte será atingida pelo impacto **Aumento da demanda de uso de infraestrutura aérea, rodoviária e portuária**. Foi classificado como de média importância, para as fases de instalação e operação.

A sensibilidade do fator ambiental infraestrutura de transporte, de forma global, foi considerada média. Indica-se que a implantação das atividades do Projeto Etapa 2 incidirá com média significância sobre o fator infraestrutura.

## Qualidade cênica

O fator ambiental Qualidade Cênica é atingido pelo impacto **Alteração da Paisagem**. Foi classificado como de grande importância, para as fases de instalação e operação e de importância média para a fase de desativação.

## Dinâmica Econômica

O fator ambiental **dinâmica econômica** é afetado pelos impactos **Aumento do custo de vida; Dinamização da economia local e regional; Fortalecimento da indústria naval e de petróleo**

Dois dos impactos foram classificados como **positivos** e apenas um como **negativo - Aumento do custo de vida**. Os impactos positivos foram classificados como de grande importância e o negativo como de média importância.

Pelo exposto na qualificação dos impactos, a dinâmica econômica será interferida de forma preferencialmente positiva pelo Projeto Etapa 2. A economia local e regional será dinamizada, a oferta e manutenção de empregos (diretos e indiretos) e a renda serão aumentados, e um fortalecimento das indústrias petrolífera e naval poderá ser observado.

Essas alterações e um aquecimento econômico poderão ter como efeito negativo certo aumento no custo de vida local e regional. Esse aumento decorre, dentre outros fatores, do aumento na demanda e aquisição de bens e serviços e preferencialmente pela geração de expectativas.

O recebimento de *royalties* é um fomento significativo para a dinâmica econômica dos municípios beneficiários. O aumento na arrecadação proveniente dos *royalties* será muito significativo, notadamente, para os municípios menores que tem sua economia baseada nos repasses federais e arrecadação de impostos.

Diante do exposto, as alterações no fator ambiental dinâmica econômica são significativas e principalmente positivas. Na região sudeste, em questão, a qualidade do fator **dinâmica econômica**, atualmente, varia de média a boa, especialmente se comparada à realidade nacional.



- **Atividade Pesqueira Artesanal e Industrial**

O fator ambiental **atividade pesqueira** é afetado pelo trânsito das embarcações de apoio e pela presença do FPSO que cria novas áreas de exclusão de pesca principalmente para as atividades pesqueiras industriais que possuem maior autonomia e que poderia chegar até a área onde serão implantadas as atividades do Projeto Etapa 2.

- **Atividade Turística**

O fator ambiental **atividade turística** é afetado preferencialmente pelo **Trânsito de Embarcações de Apoio**. Ele foi classificado como de média importância e, deverá ocorrer nas fases de instalação, operação e desativação.

A seguir os **Quadro II.6.3.2-56** e **Quadro II.6.3.2-57** apresentam as matrizes com resumo das classificações dos impactos operacionais e potenciais.



Quadro II.6.3.2-56 – Matriz de impactos operacionais do meio socioeconômico

Ação Geradora / Aspecto Ambiental	Nº	Fator Ambiental (Sensibilidade)	Impacto	Fase	Classe	Natureza	Forma de incidência	Tempo de incidência	Abrangência espacial	Duração	Permanência	Reversibilidade	Cumulatividade	Frequência	Magnitude	Importância	Medida Associada	Grau de eficácia da medida	Identificação de parâmetros ou indicadores
I) Divulgação do empreendimento	1	Gestão pública (Alta) PEA (Alta) Custos da terra (Alta) Dinâmica econômica (Alta) Uso e ocupação do solo (Alta)	Geração de expectativas	Planejamento	Operacional	Negativo	Direta	Imediato	Suprarregional	Imediata	Temporário	Irreversível	cumulativo sinérgico indutor	Contínuo	Alta	Grande	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ações de comunicação social, definição e operacionalização de canais de diálogo;</li> <li>Disponibilização de serviço de atendimento ao público (0800);</li> <li>Participação do empreendedor em fóruns em instituições públicas como Conselhos Consultivos das Unidades de Conservação, Comitês de Bacias e outros;</li> <li>Elaboração e distribuição de materiais impressos: boletim informativo, folder.</li> </ul>	Médio	
				Instalação	Operacional	Negativo	Direta	Imediato	Suprarregional	Imediata	Temporário	Irreversível	cumulativo sinérgico indutor	Contínuo	Média	Grande	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ações de comunicação social, definição e operacionalização de canais de diálogo;</li> <li>Disponibilização de serviço de atendimento ao público (0800);</li> <li>Participação do empreendedor em fóruns em instituições públicas como Conselhos Consultivos das Unidades de Conservação, Comitês de Bacias e outros;</li> <li>Elaboração e distribuição de materiais impressos: boletim informativo, folder.</li> </ul>	Médio	
I) Divulgação Institucional do Empreendimento	2	Organização social (Alta)	Mobilização da sociedade civil	Planejamento	Operacional	Positivo	Direta	Imediato	Regional	Imediata	Temporário	Irreversível	Induzido	Contínuo	Média	Média	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimular a participação da Sociedade Civil Organizada nos fóruns de diálogos.</li> <li>Fortalecer os grupos sociais prioritários participantes do Programa de Educação Ambiental</li> </ul>	Médio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de participantes dos fóruns de diálogo.</li> <li>Número de instituições organizadas participantes dos fóruns de diálogo.</li> <li>Número de representantes das comunidades participantes do Programa de Educação Ambiental nos fóruns de diálogo.</li> </ul>
				Instalação	Operacional	Positivo	Direta	Imediato	Regional	Média	Temporário	Irreversível	Induzido	Contínuo	Média	Média	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimular a participação da Sociedade Civil Organizada nos fóruns de diálogos.</li> <li>Fortalecer os grupos sociais prioritários participantes do Programa de Educação Ambiental</li> </ul>	Médio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de participantes dos fóruns de diálogo.</li> <li>Número de instituições organizadas participantes dos fóruns de diálogo.</li> <li>Número de representantes das comunidades participantes do Programa de Educação Ambiental nos fóruns de diálogo.</li> </ul>
				Operação	Operacional	Positivo	Direta	Imediato	Regional	Média	Temporário	Irreversível	Induzido	Contínuo	Média	Média	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimular a participação da Sociedade Civil Organizada nos fóruns de diálogos.</li> <li>Fortalecer os grupos sociais prioritários participantes do Programa de Educação Ambiental</li> </ul>	Médio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de participantes dos fóruns de diálogo.</li> <li>Número de instituições organizadas participantes dos fóruns de diálogo.</li> <li>Número de representantes das comunidades participantes do Programa de Educação Ambiental nos fóruns de diálogo.</li> </ul>
III) Demanda por mão de obra	3	PEA (Alta)	Manutenção de empregos e geração de empregos diretos	Instalação	Operacional	Positivo	Direta	Imediato	Suprarregional	Imediata	Temporário	Irreversível	Induzido	Contínuo	Baixa	Média	Dar prioridade quando possível à contratação na região	Baixo	
				Operação	Operacional	Positivo	Direta	Imediato	Suprarregional	Média	Temporário	Irreversível	Induzido	Contínuo	Baixa	Média	Dar prioridade quando possível à contratação na região	Baixo	
III) Demanda por mão de obra; IV) Demanda/Aquisição de bens e serviços.	4	PEA (Alta)	Geração de empregos indiretos e empregos renda	Instalação	Operacional	Positivo	Direta	Imediato	Regional	Imediata	Temporário	Irreversível	Cumulativo Sinérgico Induzido	Contínuo	Média	Grande	Dar prioridade quando possível à contratação na região	Baixo	
				Operação	Operacional	Positivo	Direta	Imediato	Regional	Média	Temporário	Irreversível	Cumulativo Sinérgico Induzido	Contínuo	Média	Grande	Dar prioridade quando possível à contratação na região	Baixo	Número de contratados x número de contratados residente no município onde ocorrerá o serviço.

Ação Geradora / Aspecto Ambiental	Nº	Fator Ambiental (Sensibilidade)	Impacto	Fase	Classe	Natureza	Forma de incidência	Tempo de incidência	Abrangência espacial	Duração	Permanência	Reversibilidade	Cumulatividade	Frequência	Magnitude	Importância	Medida Associada	Grau de eficácia da medida	Identificação de parâmetros ou indicadores
I) Divulgação institucional do empreendimento III) Demanda por mão de obra IV) Demanda/Aquisição de bens e serviços.	5	Uso e Ocupação do solo e Unidades de Conservação (Alta)	Expansão das áreas de ocupação desordenada	Instalação	Operacional	Negativo	Indireta	Posterior	Regional	Imediata	Temporário	Irreversível	Induzido Sinérgico	Contínuo	Baixa	Média	<ul style="list-style-type: none"> <li>Divulgação intensiva sobre as condições de contratação da mão de obra e o número exato de postos de trabalho gerados.</li> <li>Participação do empreendedor em fóruns em instituições públicas como Conselhos Consultivos das Unidades de Conservação, Comitês de Bacias e outros.</li> </ul>	Baixo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Levantamento do estado da arte com o objetivo de identificar experiências similares do emprego de indicadores socioeconômicos para o monitoramento das transformações nas áreas de influência dos empreendimentos;</li> <li>Caracterização socioeconômica de 09 municípios da Bacia, à saber: Rio de Janeiro, Niterói, Itaguaí, Santos, Guarujá, Itanhaém, Caragatatuba, Itajaí e Navegantes;</li> <li>Definição de dimensões, temas e subtemas aos quais serão referenciados os indicadores socioeconômicos;</li> <li>Agrupamento dos indicadores de acordo com a metodologia Pressão/ Estado/ Resposta (PER);</li> <li>Levantamento de fontes de dados, periodicidade de atualização e estrutura dos dados;</li> <li>Aquisição dos dados oficiais disponíveis tendo como marco zero o ano de 1990 e suas atualizações posteriores;</li> <li>Identificação de possíveis indicadores e análise das características consideradas relevantes para a eficácia destes.</li> </ul>
				Operação	Operacional	Negativo	Indireta	Posterior	Regional	Média	Temporário	Irreversível	Induzido Sinérgico	Contínuo	Baixa	Média	<ul style="list-style-type: none"> <li>Divulgação intensiva sobre as condições de contratação da mão de obra e o número exato de postos de trabalho gerados.</li> <li>Participação do empreendedor em fóruns em instituições públicas como Conselhos Consultivos das Unidades de Conservação, Comitês de Bacias e outros.</li> </ul>	Baixo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Levantamento do estado da arte com o objetivo de identificar experiências similares do emprego de indicadores socioeconômicos para o monitoramento das transformações nas áreas de influência dos empreendimentos;</li> <li>Caracterização socioeconômica de 09 municípios da Bacia, à saber: Rio de Janeiro, Niterói, Itaguaí, Santos, Guarujá, Itanhaém, Caragatatuba, Itajaí e Navegantes;</li> <li>Definição de dimensões, temas e subtemas aos quais serão referenciados os indicadores socioeconômicos;</li> <li>Agrupamento dos indicadores de acordo com a metodologia Pressão/ Estado/ Resposta (PER);</li> <li>Levantamento de fontes de dados, periodicidade de atualização e estrutura dos dados;</li> <li>Aquisição dos dados oficiais disponíveis tendo como marco zero o ano de 1990 e suas atualizações posteriores;</li> <li>Identificação de possíveis indicadores e análise das características consideradas relevantes para a eficácia destes.</li> </ul>
I) Divulgação Institucional do empreendimento III) Demanda por mão de obra IV) Demanda por aquisição de bens/serviços	6	Organização da sociedade civil (Alta)	Pressão sobre serviços essenciais	Instalação	Operacional	Negativo	Indireta	Imediato	Regional	Imediata	Temporário	Reversível	Induzido	Intermitente	Média	Grande	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ações de comunicação social, definição e operacionalização de canais de diálogo;</li> <li>Disponibilização de serviço de atendimento ao público (0800).</li> </ul>	Baixo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Levantamento do estado da arte com o objetivo de identificar experiências similares do emprego de indicadores socioeconômicos para o monitoramento das transformações nas áreas de influência dos empreendimentos;</li> <li>Caracterização socioeconômica de 09 municípios da Bacia, à saber: Rio de Janeiro, Niterói, Itaguaí, Santos, Guarujá, Itanhaém, Caragatatuba, Itajaí e Navegantes;</li> <li>Definição de dimensões, temas e subtemas aos quais serão referenciados os indicadores socioeconômicos;</li> <li>Agrupamento dos indicadores de acordo com a metodologia Pressão/ Estado/ Resposta (PER);</li> <li>Levantamento de fontes de dados, periodicidade de atualização e estrutura dos dados;</li> <li>Aquisição dos dados oficiais disponíveis tendo como marco zero o ano de 1990 e suas atualizações posteriores;</li> <li>Identificação de possíveis indicadores e análise das características consideradas relevantes para a eficácia destes.</li> </ul>
				Operação	Operacional	Negativo	Indireta	Imediato	Regional	Média	Temporário	Reversível	Induzido	Intermitente	Média	Grande	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ações de comunicação social, definição e operacionalização de canais de diálogo;</li> <li>Disponibilização de serviço de atendimento ao público (0800).</li> </ul>	Baixo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Levantamento do estado da arte com o objetivo de identificar experiências similares do emprego de indicadores socioeconômicos para o monitoramento das transformações nas áreas de influência dos empreendimentos;</li> <li>Caracterização socioeconômica de 09 municípios da Bacia, à saber: Rio de Janeiro, Niterói, Itaguaí, Santos, Guarujá, Itanhaém, Caragatatuba, Itajaí e Navegantes;</li> <li>Definição de dimensões, temas e subtemas aos quais serão referenciados os indicadores socioeconômicos;</li> <li>Agrupamento dos indicadores de acordo com a metodologia Pressão/ Estado/ Resposta (PER);</li> <li>Levantamento de fontes de dados, periodicidade de atualização e estrutura dos dados;</li> <li>Aquisição dos dados oficiais disponíveis tendo como marco zero o ano de 1990 e suas atualizações posteriores;</li> <li>Identificação de possíveis indicadores e análise das características consideradas relevantes para a eficácia destes.</li> </ul>

Ação Geradora / Aspecto Ambiental	Nº	Fator Ambiental (Sensibilidade)	Impacto	Fase	Classe	Natureza	Forma de incidência	Tempo de incidência	Abrangência espacial	Duração	Permanência	Reversibilidade	Cumulatividade	Frequência	Magnitude	Importância	Medida Associada	Grau de eficácia da medida	Identificação de parâmetros ou indicadores
VI) Geração de resíduos	7	Fatores ambientais gestão pública e uso e ocupação do solo (Alta)	Pressão sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos	Instalação	Operacional	Negativo	Direta	Imediato	Regional	Imediata	Temporário	Reversível	Indutor	Intermitente	Baixa	Média	Medidas inseridas no PCP	Baixo	
				Operação	Operacional	Negativo	Direta	Imediato	Regional	Média	Temporário	Reversível	Indutor	Intermitente	Baixa	Média	Medidas inseridas no PCP	Baixo	
				Desativação	Operacional	Negativo	Direta	Imediato	Regional	Imediata	Temporário	Reversível	Indutor	Intermitente	Baixa	Média	Medidas inseridas no PCP	Baixo	
I) Divulgação Institucional do empreendimento IV) Demanda/aquisição de bens e serviços	8	Custo da Terra (urbano e rural) e Uso e Ocupação do Solo (Alta)	Aumento da especulação imobiliária	Instalação	Operacional	Negativo	Indireta	Imediato	Regional	Imediata	Temporário	Irreversível	Induzido Cumulativo	Intermitente	Baixa	Média	Medidas inseridas no PCS e PEA	Baixo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Levantamento do estado da arte com o objetivo de identificar experiências similares do emprego de indicadores socioeconômicos para o monitoramento das transformações nas áreas de influência dos empreendimentos;</li> <li>Caracterização socioeconômica de 09 municípios da Bacia, à saber: Rio de Janeiro, Niterói, Itaguaí, Santos, Guarujá, Itanhaém, Caragatatuba, Itajaí e Navegantes;</li> <li>Definição de dimensões, temas e subtemas aos quais serão referenciados os indicadores socioeconômicos;</li> <li>Agrupamento dos indicadores de acordo com a metodologia Pressão/ Estado/ Resposta (PER);</li> <li>Levantamento de fontes de dados, periodicidade de atualização e estrutura dos dados;</li> <li>Aquisição dos dados oficiais disponíveis tendo como marco zero o ano de 1990 e suas atualizações posteriores;</li> <li>Identificação de possíveis indicadores e análise das características consideradas relevantes para a eficácia destes.</li> </ul>
				Operação	Operacional	Negativo	Indireta	Imediato	Regional	Média	Temporário	Irreversível	Induzido Cumulativo	Intermitente	Baixa	Média	Medidas inseridas no PCS e PEA	Baixo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Levantamento do estado da arte com o objetivo de identificar experiências similares do emprego de indicadores socioeconômicos para o monitoramento das transformações nas áreas de influência dos empreendimentos;</li> <li>Caracterização socioeconômica de 09 municípios da Bacia, à saber: Rio de Janeiro, Niterói, Itaguaí, Santos, Guarujá, Itanhaém, Caragatatuba, Itajaí e Navegantes;</li> <li>Definição de dimensões, temas e subtemas aos quais serão referenciados os indicadores socioeconômicos;</li> <li>Agrupamento dos indicadores de acordo com a metodologia Pressão/ Estado/ Resposta (PER);</li> <li>Levantamento de fontes de dados, periodicidade de atualização e estrutura dos dados;</li> <li>Aquisição dos dados oficiais disponíveis tendo como marco zero o ano de 1990 e suas atualizações posteriores;</li> <li>Identificação de possíveis indicadores e análise das características consideradas relevantes para a eficácia destes.</li> </ul>
I) Divulgação Institucional do empreendimento IV) Demanda/aquisição de bens e serviços	9	Dinâmica Econômica (Média)	Aumento do custo de vida	Instalação	Operacional	Negativo	Indireta	Imediato	Regional	Imediata	Temporário	Irreversível	Induzido Cumulativo	Contínuo	Média	Média	Medidas inseridas no PCS e PEA	Baixo	-
				Operação	Operacional	Negativo	Indireta	Imediato	Regional	Média	Temporário	Irreversível	Induzido Cumulativo	Contínuo	Média	Média	Medidas inseridas no PCS e PEA	Baixo	-

Ação Geradora / Aspecto Ambiental	Nº	Fator Ambiental (Sensibilidade)	Impacto	Fase	Classe	Natureza	Forma de incidência	Tempo de incidência	Abrangência espacial	Duração	Permanência	Reversibilidade	Cumulatividade	Frequência	Magnitude	Importância	Medida Associada	Grau de eficácia da medida	Identificação de parâmetros ou indicadores
V) Trânsito de embarcações de apoio	10	Pesca artesanal (Alta sensibilidade)	Interferência com a atividade pesqueira artesanal	Instalação	Operacional	Negativo	Direta	Imediato	Regional	Imediata	Temporário	Reversível	Cumulativo	Contínuo	Média	Média	Monitoramento da atividade pesqueira	Médio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantidade de notificações nos canais de comunicações com a PETROBRAS, como o 0800, sobre interferências de embarcações de apoio na atividade pesqueira artesanal.</li> <li>• Quantidade de material divulgacional distribuído no PMAP e PCSR.</li> <li>• Número de pescadores das regiões das bases de apoio marítimos do empreendimento atingidos pelos eventos do PCSR.</li> </ul>
																	Divulgação de informações, sinalização (PMAP e PCS)	Baixo	
				Operação	Operacional	Negativo	Direta	Imediato	Regional	Imediata	Temporário	Reversível	Cumulativo	Contínuo	Média	Média	Monitoramento da atividade pesqueira	Médio	
																	Divulgação de informações, sinalização (PMAP e PCS)	Baixo	
				Desativação	Operacional	Negativo	Direta	Imediato	Regional	Imediata	Temporário	Reversível	Cumulativo	Contínuo	Média	Média	Monitoramento da atividade pesqueira	Médio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantidade de notificações nos canais de comunicações com a PETROBRAS, como o 0800, sobre interferências de embarcações de apoio na atividade pesqueira artesanal.</li> <li>• Quantidade de material divulgacional distribuído no PMAP e PCSR.</li> <li>• Número de pescadores das regiões das bases de apoio marítimos do empreendimento atingidos pelos eventos do PCSR.</li> </ul>
																	Divulgação de informações, sinalização (PMAP e PCS)	Baixo	
V) Trânsito de embarcações de apoio	11	Pesca industrial (Baixa)	Interferência com a atividade pesqueira industrial pelo transito de embarcações de apoio	Instalação	Operacional	Negativo	Direta	Imediato	Regional	Imediata	Temporário	Reversível	Cumulativo	Contínuo	Baixa	Pequena	Monitoramento da atividade pesqueira	Médio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantidade de notificações nos canais de comunicações com a PETROBRAS, como o 0800, sobre interferências de embarcações de apoio na atividade pesqueira industrial.</li> <li>• Quantidade de material divulgacional distribuído no PMAP e PCSR.</li> <li>• Número de representantes de empresas da pesca industrial atingidos pelos eventos do PCSR.</li> </ul>
																	Divulgação de informações, sinalização (PMAP e PCS)	Baixo	
				Operação	Operacional	Negativo	Direta	Imediato	Regional	Média	Temporário	Reversível	Cumulativo	Contínuo	Baixa	Pequena	Monitoramento da atividade pesqueira	Médio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantidade de notificações nos canais de comunicações com a PETROBRAS, como o 0800, sobre interferências de embarcações de apoio na atividade pesqueira industrial.</li> <li>• Quantidade de material divulgacional distribuído no PMAP e PCSR.</li> <li>• Número de representantes de empresas da pesca industrial atingidos pelos eventos do PCSR.</li> </ul>
																	Divulgação de informações, sinalização (PMAP e PCS)	Baixo	

Ação Geradora / Aspecto Ambiental	Nº	Fator Ambiental (Sensibilidade)	Impacto	Fase	Classe	Natureza	Forma de incidência	Tempo de incidência	Abrangência espacial	Duração	Permanência	Reversibilidade	Cumulatividade	Frequência	Magnitude	Importância	Medida Associada	Grau de eficácia da medida	Identificação de parâmetros ou indicadores
V) Trânsito de embarcações de apoio	11	Pesca industrial (Baixa)	Interferência com a atividade pesqueira industrial pelo transito de embarcações de apoio	Desativação	Operacional	Negativo	Direta	Imediato	Regional	Imediata	Temporário	Reversível	Cumulativo	Contínuo	Baixa	Pequena	Monitoramento da atividade pesqueira	Médio	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Quantidade de notificações nos canais de comunicações com a PETROBRAS, como o 0800, sobre interferências de embarcações de apoio na atividade pesqueira industrial.</li> <li>•Quantidade de material divulgacional distribuído no PMAP e PCSR.</li> <li>•Número de representantes de empresas da pesca industrial atingidos pelos eventos do PCSR.</li> </ul>
																	Divulgação de informações, sinalização (PMAP e PCS)	Baixo	
VII) Presença dos FPSOs	12	Pesca industrial (Baixa)	Interferência com a atividade pesqueira industrial pela presença dos FPSOs	Instalação	Operacional	Positiva Negativa	Direta	Imediato	Regional	Imediata	Temporário	Reversível	Cumulativo	Contínuo	Baixa	Pequena	Monitoramento da atividade pesqueira	Médio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantidade de material divulgacional distribuído no PMAP e PCSR.</li> <li>• Número de representantes de empresas da pesca industrial atingidos pelos eventos do PCSR.</li> </ul>
																	Divulgação de informações, sinalização (PMAP e PCS)	Baixo	
				Operação	Operacional	Positiva Negativa	Direta	Imediato	Regional	Média	Temporário	Reversível	Cumulativo	Contínuo	Baixa	Pequena	Monitoramento da atividade pesqueira	Médio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantidade de material divulgacional distribuído no PMAP e PCSR.</li> <li>• Número de representantes de empresas da pesca industrial atingidos pelos eventos do PCSR.</li> </ul>
																	Divulgação de informações, sinalização (PMAP e PCS)	Baixo	
				Desativação	Operacional	Positiva Negativa	Direta	Imediato	Regional	Imediata	Temporário	Reversível	Cumulativo	Contínuo	Baixa	Pequena	Monitoramento da atividade pesqueira	Médio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantidade de material divulgacional distribuído no PMAP e PCSR.</li> <li>• Número de representantes de empresas da pesca industrial atingidos pelos eventos do PCSR.</li> </ul>
																	Divulgação de informações, sinalização (PMAP e PCS)	Baixo	
III) Demanda por mão de obra IV) Demanda por aquisição de bens e serviços V) Trânsito de embarcações de apoio	13	Atividade turística (Alta)	Interferência nas atividades de turismo e lazer	Instalação	Operacional	Negativo	Direta	Imediato	Regional	Imediata	Temporário	Irreversível	Cumulativo Sinérgico	Contínuo	Alta	Grande	• Medidas inseridas no PCS e PEA	Baixo	-
				Operação	Operacional	Negativo	Direta	Imediato	Regional	Média	Temporário	Irreversível	Cumulativo Sinérgico	Contínuo	Alta	Grande	• Medidas inseridas no PCS e PEA	Baixo	-
				Desativação	Operacional	Negativo	Direta	Imediato	Regional	Imediata	Temporário	Irreversível	Cumulativo Sinérgico	Contínuo	Alta	Grande	• Medidas inseridas no PCS e PEA	Baixo	-

Ação Geradora / Aspecto Ambiental	Nº	Fator Ambiental (Sensibilidade)	Impacto	Fase	Classe	Natureza	Forma de incidência	Tempo de incidência	Abrangência espacial	Duração	Permanência	Reversibilidade	Cumulatividade	Frequência	Magnitude	Importância	Medida Associada	Grau de eficácia da medida	Identificação de parâmetros ou indicadores
IV) Demanda/aquisição de bens e serviços V) Trânsito de Embarcações de Apoio	14	Qualidade cênica (Alta)	Alteração da Paisagem	Instalação	Operacional	Negativo	Direta	Imediato	Regional	Imediata	Temporário	Reversível	Cumulativo Sinérgico	Contínuo	Média	Grande	.	.	.
				Operação	Operacional	Negativo	Direta	Imediato	Regional	Média	Temporário	Reversível	Cumulativo Sinérgico	Contínuo	Média	Grande	.	.	.
				Desativação	Operacional	Negativo	Direta	Imediato	Regional	Imediata	Temporário	Reversível	Cumulativo Sinérgico	Contínuo	Média	Grande	.	.	.
II) Pagamento tributos, taxas e compensação financeira (Royalties) III) Demanda por mão de obra IV) Demanda/Aquisição de bens e serviços	15	Dinâmica produtiva(Alta)	Dinamização da economia local e regional	Instalação	Operacional	Positivo Negativo	Direta	Imediato	Regional	Imediata	Temporário	Irreversível	Cumulativo Sinérgico Indutor	Contínuo	Alta	Grande	Dar prioridade, quando possível à contratação de mãe de obra e serviços da região	Baixo	Projeto indicadores do meio socioeconômico a ser implantado em alguns municípios da Bacia de Santos e que está sob avaliação da CGPEG/IBAMA, poderá sustentar a avaliação desse impacto.
				Operação	Operacional	Positivo Negativo	Direta	Imediato	Regional	Média	Temporário	Irreversível	Cumulativo Sinérgico Indutor	Contínuo	Alta	Grande	Dar prioridade, quando possível à contratação de mãe de obra e serviços da região	Baixo	Projeto indicadores do meio socioeconômico a ser implantado em alguns municípios da Bacia de Santos e que está sob avaliação da CGPEG/IBAMA, poderá sustentar a avaliação desse impacto.
IV) Demanda/Aquisição de bens e serviços	16	Dinâmica social (Alta)	Fortalecimento da indústria petrolífera e naval	Instalação	Operacional	Positivo	Direta	Imediato	Regional	Imediata	Temporário	Irreversível	Cumulativo Sinérgico	Contínuo	Alta	Grande	.	.	.
				Operação	Operacional	Positivo	Direta	Imediato	Regional	Média	Temporário	Irreversível	Cumulativo Sinérgico	Contínuo	Alta	Grande	.	.	.
III) Demanda por mão de obra IV) Demanda/Aquisição de bens e serviços	17	Infraestrutura de transporte (Média)	Aumento da demanda de uso da infraestrutura aérea, rodoviária e portuária	Instalação	Operacional	Negativo	Direta	Imediato	Regional	Imediata	Temporário	Irreversível	Cumulativo Sinérgico	Médio	Média	Média	.	.	.
				Operação	Operacional	Negativo	Direta	Imediato	Regional	Média	Temporário	Irreversível	Cumulativo Sinérgico	Médio	Média	Média	.	.	.



Quadro II.6.3.2-57 – Matriz de impactos potenciais do meio socioeconômico

Ação Geradora/Aspecto Ambiental	Nº	Fator Ambiental (Sensibilidade)	Impacto	Fase	Classe	Natureza	Forma de incidência	Tempo de incidência	Abrangência espacial	Duração	Permanência	Reversibilidade	Cumulatividade Sinérgico	Magnitude	Importância	Medidas Associadas	Identificação de parâmetros ou indicadores
VIII) Vazamento acidental de combustível e óleo no mar	18	Atividade pesqueira artesanal (Alta)	Interferência com a pesca artesanal	Operação	Potencial	Negativo	Direto	Imediato	Suprarregional	Curta	Temporária	Irreversível	Cumulativo Sinérgico	Alta	Grande	Realização periódica de treinamentos de agentes ambientais (capacitação de pessoas da sociedade civil, inclusive pescadores), para atuar como agentes de limpeza de praias em caso de vazamento de óleo. Utilização de informações técnicas como previsões meteorológicas e a tábua de marés, como subsídio às medidas de proteção ambiental, incluindo a consulta a pescadores ou marítimos que tenham conhecimento da região, que também podem auxiliar em ações relacionadas ao Plano de Proteção a Fauna da UO-BS. Realização de levantamentos periódicos das colônias de pescadores existentes ao longo da Baía de Santos, bem como o conhecimento dos tipos de embarcações frequentemente encontrados na região, que podem ser contratados como "embarcações de oportunidade". Ações de: assessoria jurídica, administração e finanças quanto à prevenção, ao recebimento e ao tratamento de reivindicações e indenizações por danos a pessoas, patrimônio e meio ambiente, previstas no Plano de Resposta à Emergência da UO-BS.	Parâmetros e indicadores contidos nos Plano de Resposta à Emergência da UO-BS e Plano de Contingência.
VIII) Vazamento acidental de combustível e óleo no mar	19	Pesca industrial (Baixa)	Interferência com a pesca industrial pelo vazamento de óleo	Operação	Potencial	Negativo	Direto	Imediato	Suprarregional	Curta	Temporária	Irreversível	Cumulativo Sinérgico	Alta	Grande	Realização periódica de treinamentos de agentes ambientais (capacitação de pessoas da sociedade civil, inclusive pescadores), para atuar como agentes de limpeza de praias em caso de vazamento de óleo. Utilização de informações técnicas como previsões meteorológicas e a tábua de marés, como subsídio às medidas de proteção ambiental, incluindo a consulta a pescadores ou marítimos que tenham conhecimento da região, que também podem auxiliar em ações relacionadas ao Plano de Proteção a Fauna da UO-BS. Realização de levantamentos periódicos das colônias de pescadores existentes ao longo da Baía de Santos, bem como o conhecimento dos tipos de embarcações frequentemente encontrados na região, que podem ser contratados como "embarcações de oportunidade". Ações de: assessoria jurídica, administração e finanças quanto à prevenção, ao recebimento e ao tratamento de reivindicações e indenizações por danos a pessoas, patrimônio e meio ambiente, previstas no Plano de Resposta à Emergência da UO-BS.	Parâmetros e indicadores contidos nos Plano de Resposta à Emergência da UO-BS e Plano de Contingência.
VIII) Vazamento acidental de combustível e óleo no mar	20	Atividade turística (Alta)	Interferência na Atividade Turística	Operação	Potencial	Negativo	Indireto	Imediato	Suprarregional	Curta	Temporária	Irreversível	Cumulativo Sinérgico	Alta	Grande	Plano de Contingência	-
VIII) Vazamento acidental de combustível e óleo no mar.	21	Infraestrutura de transporte (Média)	Alterações no Tráfego Marítimo pelo vazamento de óleo no mar	Operação	Potencial	Negativo	Direto Indireto	Imediato	Suprarregional	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo Sinérgico	Baixa	Média	-	-
VIII) Vazamento acidental de combustível e óleo no mar.	22	Infraestrutura de transporte (Média)	Intensificação no Tráfego Aéreo	Operação	Potencial	Negativo	Indireto	Imediato	Suprarregional	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo Sinérgico	Baixa	Média	-	-
VIII) Vazamento acidental de combustível e óleo no mar	23	Infraestrutura de transporte (Média)	Pressão sobre a Infraestrutura Portuária	Operação	Potencial	Negativo	Direto	Imediato	Suprarregional	Imediata	Temporária	Reversível	Cumulativo Sinérgico	Baixa	Média	-	-



## E) Efeitos indiretos dos impactos dos meios físico e biótico sobre o meio socioeconômico

Neste tópico trata da avaliação da distribuição dos ônus e benefícios sociais do Projeto Etapa 2, fundamentada na avaliação de impactos ambientais apresentada nos **subitens II.6.3.1 e II.6.3.2**. Nesta avaliação foram identificados os grupos sociais que estarão sujeitos aos benefícios e os que estarão sujeitos aos ônus, considerando os efeitos indiretos de impactos sobre os meios físico e biótico que afetem a saúde, a segurança e o bem-estar de populações humanas; as atividades sociais e econômicas; e as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e outros efeitos indiretos do empreendimento sobre o meio socioeconômico.

É importante particionar esta análise entre os impactos operacionais e potenciais, principalmente visto que a análise de impactos dos meios físico e biótico identificou que estes atuam geograficamente de forma distinta.

### Impactos operacionais

Dentre todos os impactos operacionais dos meios físico e biótico, é possível identificar que a maioria destes geram modificações dos meios físico e biótico somente nas proximidades das unidades marítimas, ou seja, nos blocos de produção e exploração do Projeto Etapa 2, que dista cerca de 200 km da costa em lâmina de água de 2.000 m. Assim, a interação com o meio socioeconômico é mínima.

Neste cenário, a interação com o meio socioeconômico está centrada nas zonas de exclusão de navegação e pesca, ao redor de 500 m das UEPs.

Cabe destacar que, essa zona de exclusão refere-se apenas à pesca industrial, visto que as embarcações que pescam artesanalmente não tem autonomia para navegar até a região onde estão localizadas as atividades do Projeto Etapa 2.

Esta zona de exclusão é definida pela Portaria do Ministério da Defesa - MD nº 30/DPC, de 30 de março de 2005, que altera as Normas da Autoridade

Marítima para Tráfego e Permanência de Embarcações em Águas Jurisdicionais Brasileiras (NORMAM nº 08/DPC), que trata das “Restrições à Navegação na área das plataformas”, a saber:

“São proibidas a pesca e a navegação, com exceção para as embarcações de apoio às plataformas, em um círculo com 500 metros de raio, em torno das plataformas de petróleo”.

Desta maneira, o único impacto efetivo nos meios físico e biótico que pode interagir com o meio socioeconômico é a alteração da qualidade da água por descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares decorrente do trânsito das embarcações de apoio.

Dentre as atividades envolvendo embarcações de apoio, destaca-se que estas se deslocam entre os campos de produção e exploração do projeto Etapa 2 e as bases de apoio marítimas, dentre elas: São Sebastião e Santos no estado de São Paulo e Angra dos Reis, Itaguaí, Rio de Janeiro e Niterói no estado do Rio de Janeiro.

Ao longo destes trajetos são descartados efluentes sanitários e resíduos alimentares de acordo com a legislação ambiental e marítima vigente. Mesmo sendo mínimo e confinado ao redor destas embarcações, uma possível interferência com a pesca artesanal e industrial pode ser identificada, devido à introdução de matéria orgânica no oceano, alterando de forma pontual e temporária a qualidade da água.

### **Impactos potenciais**

O impacto potencial alteração na estrutura da comunidade biótica marinha por introdução de espécies exóticas está associado ao trânsito de embarcações de apoio. Esse impacto pode ocorrer devido à bioincrustação ou ao descarte de água de lastro sem tratamento. A introdução de uma espécie exótica em um ambiente depende de uma série de fatores, entre eles o transporte do ambiente de origem para um ambiente receptor com condições favoráveis para o desenvolvimento desta espécie.

Assim, é imperativo observar que uma possível introdução de espécies exóticas pode interferir tanto em atividades de pesca artesanal e industrial, quanto em atividades de turismo e manejo de Unidades de Conservação.

Os impactos potenciais relacionados ao vazamento de óleo e as alterações dos meios físico e biótico deles decorrentes têm uma gama extensa de interação com o meio socioeconômico. Essas interações podem ocorrer abrangendo geração de expectativa devido a possíveis acidentes e até os efeitos em consequência de um evento acidental. As principais correlações e interferências destes impactos nos meios físico e biótico com desdobramentos para o meio socioeconômico são:

- Interferências na pesca artesanal e industrial;
- Interferências em atividades de turismo e lazer;
- A limpeza de áreas afetadas podem aumentar a pressão sobre a infraestrutura portuária e de disposição final de resíduos;
- Alterações na economia local e regional com aumento por demanda de comércio e serviços, variação do emprego, renda e arrecadação de impostos;

Desde o momento da divulgação da atividade, existe a geração de expectativas na população local sobre eventuais acidentes com vazamentos de petróleo, especialmente quanto à perda de qualidade do ambiente marinho, como às potenciais perdas econômicas que podem ser geradas caso a costa seja atingida.

Vazamentos de óleo, alterando a qualidade da água e afetando espécies de interesse comercial da ictiofauna, têm potencial para interferir na atividade pesqueira, podendo resultar em redução temporária do estoque e da produção. Esta interferência na atividade pesqueira será mais crítica quando relacionada à acidentes com navios próximos à costa e às áreas de pesca artesanal do que quando o acidente ocorrer nas plataformas, a 200 km de distância.

Considerando a extensa frota de barcos de pesca artesanal no litoral sudeste do Brasil, e os vários municípios com forte vocação para a pesca artesanal, os impactos potenciais de vazamentos sobre a atividade são relevantes.

A presença de óleo, na região costeira de municípios com vocação turística, tende a resultar na perda de divisas econômicas em seus serviços associados

(turismo, hotelaria, transporte, alimentação), resultando conseqüentemente em perdas na arrecadação de impostos. Esse impacto pode perdurar por tempo variável, mesmo depois de encerradas as ações emergenciais e remoção do óleo do local.

Vazamentos de óleo, em cenários que atingem os ambientes costeiros como praias, costões, manguezais, dependendo da severidade do cenário acidental, podem desencadear complexas operações de emergência resultando em semanas de trabalho e mobilização de centenas ou milhares de pessoas.

Apesar de acidentes com vazamento de óleo estarem associados a impactos negativos, sobre a socioeconomia esses acidentes podem aquecer e dinamizar a economia local e regional durante o curto período de ações de emergência. Isso porque, o desencadeamento e acionamento do Plano de Emergência pressupõe a mobilização de grandes quantidades de recursos humanos, materiais e serviços que, em grande parte, são supridos pela economia local e regional, ou até internacional.

### **II.6.3.3 - Impactos previstos sobre as Unidades de Conservação**

Este item sintetiza os impactos operacionais e potenciais dos meios físico, biótico e socioeconômico previstos sobre as Unidades de Conservação - UCs, fundamentado na análise quali-quantitativa dos impactos identificados e classificados nos itens anteriores.

Este item é subdividido em dois subitens: o primeiro trata dos impactos operacionais relativos aos meios físico/biótico e socioeconômico, e o segundo trata dos impactos potenciais.

## Impactos operacionais

### A) Meios físico e biótico

Para os meios físico e biótico foram identificados 26 impactos operacionais, sendo que destes, 6 podem interferir em UCs.

É importante ressaltar que estas interferências estão baseadas em impactos decorrentes do trânsito de embarcações de apoio e não propriamente associados às atividades do Projeto Etapa 2, visto que estas ocorrem a cerca de 200 km da costa. Os demais impactos ocorrem somente nas imediações dos FP(W)SOs e não interferem em UCs.

O **Quadro II.6.3.3-1** lista os 26 impactos operacionais identificados para os meios físico e biótico e identifica aqueles que podem interferir em UCs.

**Quadro II.6.3.3-1 - Lista dos impactos operacionais dos meios físico-biótico identificados, que podem causar impactos sobre Unidades de Conservação.**

Nº	Impacto	Interferência em UC
1	Alteração da morfologia de fundo pela presença de equipamentos submarinos	Não
2	Alteração da qualidade da água por ressuspensão de sedimento devido a ancoragem dos FP(W)SOs	Não
3	Alteração da qualidade da água por ressuspensão de sedimento devido instalação e desativação das estruturas submarinas	Não
4	Alteração da qualidade da água por descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares	Sim
5	Alteração da qualidade da água por descarte do efluente de teste de estanqueidade	não
6	Alteração da qualidade da água por descarte de água produzida	Não
7	Alteração da qualidade da água por descarte de efluentes da unidade de remoção de sulfatos	Não
8	Alteração da Qualidade do Ar	Não
9	Contribuição para o Efeito Estufa	Não
10	Alteração da comunidade bentônica pela ressuspensão do sedimento	Não
11	Perda de Habitat Bentônico devido a ancoragem dos FPSOs	Não
12	Perda de habitat bentônico devido a instalação e desativação das estruturas submarinas dos DPs	Não
13	Perturbação da comunidade nectônica pela geração de ruídos	Sim
14	Alteração na comunidade planctônica devido ao lançamento de teste de estanqueidade	Não
15	Alteração do nécton devido ao lançamento de teste de estanqueidade	Não
16	Alteração da comunidade plânctonica devido ao lançamento de água produzida	Não
17	Alteração no nécton pelo lançamento de água produzida para os 13 DPs	Não
18	Alteração da comunidade planctônica devido ao lançamento de efluente da unidade de remoção de sulfatos para os 13 DPs	Não
19	Alteração da comunidade planctônica pelo descarte de efluentes sanitários e resíduos alimenatres para os 13 DPs	Sim
20	Alteração no nécton devido ao descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares	Sim

Nº	Impacto	Interferência em UC
21	Perturbação de nécton pela luminosidade	Não
22	Alteração na estrutura da comunidade bentônica pela presença do FPSO e equipamentos submarinos para os SPA/TLDs	Não
23	Alteração no nécton pela presença do FPSO e equipamentos submarinos para os SPA/TLDs	Não
24	Alteração da Comunidade Biótica Marinha por Introdução de Espécies Exóticas via transporte de FPSOs	Não
25	Alteração da Comunidade Biótica Marinha por Introdução de Espécies Exóticas via trânsito de embarcações de apoio	Sim
26	Colisão das embarcações com o nécton	Sim

Os impactos 4, 19 e 20 (Alteração da qualidade da água por descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares; Alteração da comunidade planctônica pelo descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares e Alteração no nécton pelo descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares) estão relacionados à possibilidade de descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares em UCs que possuem áreas em regiões marinhas, pelas embarcações que prestarão apoio para as atividades do Projeto Etapa 2.

A legislação proveniente da MARPOL indica que resíduos alimentares e efluentes sanitários só devem ser lançados no mar em distâncias superiores à 12 milhas náuticas da costa.

Na rota das embarcações de apoio que utilizam o Porto de Santos existem 3 UCs marinhas que possuem áreas que se estendem por mais 12 milhas náuticas da costa (APAs Marinhas do Litoral Centro e Norte e Parque Estadual Marinho da Laje de Santos). Desta maneira, mesmo as embarcações de apoio respeitando a legislação MARPOL, estas UCs poderiam ser afetadas por estes lançamentos.

Analisando-se a extensão destas UCs, nota-se que as áreas se estendem até aproximadamente 15 milhas náuticas da costa. Assim, para evitar tais impactos foi proposto que as embarcações de apoio que utilizam o Porto de Santos façam o lançamento de seus efluentes sanitários e resíduos alimentares somente em distâncias superiores a 15 milhas náuticas da costa. Desta maneira nenhuma UC teria a possibilidade de sofrer alterações devido a este impacto.

O impacto 13 - Perturbação da comunidade nectônica pela geração de ruídos está associada a alteração de comportamento desta fauna devido aos ruídos das embarcações de apoio. Entretanto, apesar da possível ocorrência, este impacto pode ser considerado de baixa magnitude para as UCs, uma vez que as



embarcações de apoio passam pelas UCs e não ficam fundeadas próximas a estas. O ruído existirá mas não de forma contínua e permanente e sim de forma intermitente, ou seja, ocorrerá quando a embarcação passar próximo da Unidade de Conservação.

Conforme mencionado na revisão da caracterização do empreendimento, das bases portuárias que prestarão apoio ao Projeto Etapa 2, a Docas Rio de Janeiro e de Niterói serão majoritariamente utilizadas, sendo que os demais portos serão utilizados de forma esporádica. Frente ao exposto, espera-se que as unidades de conservação costeiras e marítimas localizadas na Baía de Guanabara e na entrada da baía sentirão mais este impacto do que as demais unidades de conservação localizadas próximas às rotas de embarcação de apoio, a saber:

- ARIE da Baía de Guanabara;
- MN do Arquipélago das Ilhas Cagarras;
- MN Praia do Sossego.

No impacto 25 - Alteração na estrutura da comunidade biótica marinha pela introdução de espécies exóticas via trânsito das embarcações de apoio, de forma conservadora considerou-se que podem ser afetadas UCs localizadas num raio de até 10 km das rotas das embarcações de apoio listadas a seguir (**Desenhos II.5.2.1-1 e II.5.2.1-2**):

- ARIE da Baía de Guanabara;
- MN do Arquipélago das Ilhas Cagarras;
- MN Praia do Sossego;
- APA de Tamoios;
- PE Marinho do Aventureiro;
- REBIO da Praia do Sul;
- PE da Ilha Grande;
- PE da Pedra Branca;
- APA de Mangaratiba.
- ARIE de São Sebastião;
- PE de Ilhabela;
- APA Marinha do Litoral Norte;
- APA Ilha de Itaçucê;
- APA Marinha do Litoral Centro;

- PE Marinho da Laje de Santos;
- APA Santos-Continente.

Devido à **grande importância** atribuída à classificação deste impacto, foram propostas algumas medidas para as embarcações de apoio, envolvendo adoção das diretivas e regramentos da MARPOL e NORMAM 20 para o controle e gestão de água de lastro.

Além disso, destacam-se medidas mitigadoras associadas, relacionadas às atuais ações da PETROBRAS para minimizar este impacto, que incluem:

- Apoio ao Ministério de Minas e Energia – MME nas discussões da Organização Marítima Internacional – IMO;
- Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) – “Redução de Impactos Diretos aos Ecossistemas Marinhos – RIMAR”;
- Atendimento a Manifestação da REBIO do ARVOREDO no contexto do licenciamento ambiental da Atividade de Produção Marítima das áreas de Tiro e Sidon, localizadas no Bloco BM-S-40, Bacia de Santos, em 2010;
- Estabelecimento do Grupo de Trabalho - GT de prevenção de bioinvasão;
- Em reunião do *Petroleum Environmental Research Forum* (PERF), que é um fórum técnico que envolve várias empresas de óleo e gás e que se reúne duas vezes por ano para discutir temas relevantes para a indústria, em seu 87º Encontro (realizado em 13 e 14 de março de 2013 no Rio de Janeiro), A Petrobras sugeriu a inclusão de uma sessão para tratar exclusivamente sobre “Estratégias para Prevenir Bioinvasão”. Como resultado da reunião, o PERF aprovou o desenvolvimento de uma proposta de JIP (*Joint Industry Project*) específico para encapsulamento de estruturas marítimas que será liderada pela PETROBRAS, através da área de Exploração & Produção. Esta proposta está sendo desenvolvida juntamente com a prospecção de novas tecnologias que poderiam receber incentivos para se adaptarem às necessidades da indústria de óleo e gás, atividade desenvolvida no âmbito do GT de Prevenção de Bioinvasão.

Para o impacto 26 – Colisão das embarcações com o nécton, também são propostas algumas medidas envolvendo a circulação de embarcações de apoio, tais como:

- Redução da velocidade das embarcações de apoio, especialmente quando avistados ou identificados cetáceos, quelônios (através de sondas e outros equipamentos eletrônicos).

As Unidades que estariam mais propícias à esses impactos são as mesmas listadas anteriormente.

## B) Meio socioeconômico

Para o meio socioeconômico foram identificados 13 impactos operacionais, sendo que apenas 2 podem interferir em UCs (**Quadro II.6.3.3-2**).

**Quadro II.6.3.3-2** - Lista dos impactos operacionais identificados para o meio socioeconômico, que podem causar impactos sobre Unidades de Conservação.

Impacto	Interferência em UC
1) Geração de expectativas	Não
2) Mobilização da sociedade civil	Sim
3) Manutenção e geração de emprego e renda	Não
4) Expansão das áreas de ocupação desordenada	Sim
5) Pressão nos serviços essenciais	Não
6) Aumento da especulação imobiliária	Não
7) Aumento do custo de vida	Não
8) Interferência com a atividade pesqueira	Não
9) Interferência nas atividades de turismo e lazer	Não
10) Alteração da paisagem	Não
11) Dinamização da economia local e regional	Não
12) Fortalecimento da indústria petrolífera e naval e de petróleo	Não
13) Aumento da demanda de uso de infraestrutura aérea, rodoviária e portuária	Não

O impacto 2 (Mobilização da sociedade civil) tem conotação positiva em relação à Unidade de Conservação, visto que com a divulgação do empreendimento, deverá ocorrer a mobilização da população para compor conselhos paritários, com participação ativa, caráter deliberativo, que envolvam agentes econômicos, sociais, e públicos como, no caso, os gestores de UCs, para tomada de decisão.

O único impacto negativo, e que deve ser acompanhado, refere-se à Expansão das áreas de ocupação desordenada (impacto 5), o qual é decorrente

de outros impactos (1 – Geração de expectativa; 3 e 4 - Manutenção e geração de emprego e renda; 8 – Aumento da especulação imobiliária; 9 – Aumento do custo de vida).

Conforme complementação dos itens II.5.3.1.5 – Incremento de Áreas de Ocupação Desordenada e II.5.3.1.7 – Mapas Temáticos Georreferenciados de Ocupação Desordenada do **item II.5 – Meio Socioeconômico**, foram identificadas 19 UCs com pontos de pressão ocupacional na área de estudo, a saber:

- APA do Morro da Viração/RJ;
- APA do Morro do Grogoatá/RJ;
- APA da Bacia do Rio São João - Mico Leão/ RJ;
- APA de Guapimirim/ RJ;
- APA Cairuçu/ RJ;
- APA de Mangaratiba/ RJ;
- APA Tamoios/ RJ;
- Parque Estadual da Serra da Tiririca/ RJ;
- Parque Estadual da Costa do Sol/ RJ;
- Parque Estadual Cunhambebe/ RJ;
- Parque Nacional Restinga de Jurubatiba/ RJ;
- Parque Nacional da Serra da Bocaina/ RJ;
- APA Cananéia-Iguape-Peruíbe/ SP;
- Estação Ecológica Juréia-Itatins/ SP;
- Parque Municipal Piaçabuçu/ SP;
- Parque Estadual da Serra do Mar/ SP;
- Parque Estadual de Ilhabela/ SP;
- Parque Estadual Restinga de Bertioga/ SP;
- Parque Estadual Xixová-Japuí/ SP;

Dessas Unidades de Conservação, as que possivelmente sofreriam uma pressão maior por conta das atividades do Projeto Etapa 2 são aquelas inseridas nos municípios de base de apoio e municípios limítrofes, sendo elas:

- APA do Morro da Viração/RJ;
- APA do Morro do Grogatá/RJ;
- APA da Bacia do Rio São João - Mico Leão/ RJ;
- APA Cairuçu/ RJ;
- APA de Mangaratiba/ RJ;
- APA Tamoios/ RJ;
- Parque Estadual da Serra da Tiririca/ RJ;
- Parque Estadual da Costa do Sol/ RJ;
- Parque Estadual Cunhambebe/ RJ;
- Parque Nacional da Serra da Bocaina/ RJ;
- Parque Estadual da Serra do Mar/ SP;
- Parque Estadual de Ilhabela/ SP;
- Parque Estadual Restinga de Bertiooga/ SP;
- Parque Estadual Xixová-Japuí/ SP;

### **C) Síntese dos impactos operacionais em relação às Unidades de Conservação**

Segundo os dados apresentados acima, 27 Unidades de Conservação apresentam potencialidade em sofrer algum tipo de impacto, sendo que destas, 15 são de Proteção Integral e 12 de Uso Sustentável (**Quadro II.6.3.3-3**).

**Quadro II.6.3.3-3 - Lista das Unidades de Conservação que apresentam potencialidade em sofrer impactos.**

<b>Categoria</b>	<b>Unidades de Conservação (UC)</b>	<b>Municípios</b>
Uso Sustentável	APA Marinha do Litoral Centro	São Sebastião, Praia Grande, São Vicente, Bertioga, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Guarujá
	APA Marinha do Litoral Norte	Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião, Ubatuba
	APA de Mangaratiba	Mangaratiba
	APA Santos Continente	Santos
	APA do Morro da Viração	Niterói
	APA do Morro do Gragoatá	Niterói
	APA da Bacia do Rio São João- Mico Leão	Araruama, Cabo Frio
	APA Caiuruçu	Paraty
	APA Tamoios	Angra dos Reis
	APA da Ilha de Itaçucê	São Sebastião
	ARIE da Baía de Guanabara	Municípios banhados pela Baía de Guanabara, dentre eles, Rio de Janeiro e Niterói
	ARIE de São Sebastião	São Sebastião
Proteção Integral	PARNA Bocaina	Mangaratiba, Paraty
	P.E. Cunhambebe	Itaguaí, Mangaratiba, Angra dos Reis
	P.E. da Serra do Mar	Caraguatatuba, São Sebastião, Praia Grande, Cubatão, São Vicente, Bertioga, Santos, Ubatuba
	P.E. Marinho da Laje de Santos	Santos
	P.E. Marinho do Aventureiro	Angra dos Reis
	P.E. da Ilha Grande	Angra dos Reis
	P.E. da Pedra Branca	Rio de Janeiro
	P.E. da Ilhabela	Ilhabela
	P.E. da Serra da Tiririca	Niterói e Maricá
	P.E. Costa do Sol	Squarema, Araruama, São Pedro da Aldeia, Arraial do Cabo, Cabo Frio e Armação de Búzios
	P.E. Restinga de Bertioga	Bertioga
	P.E. Xixová-Japuí	São Vicente e Praia Grande
	M.N. do Arquipélago de Cagarras	Rio de Janeiro
	M.N. Praia do Sossego	Niterói
REBIO Praia do Sul	Angra dos Reis	

De maneira geral, percebe-se que os impactos operacionais dos meios físico-biótico e socioeconômico que porventura venham a interferir nas UCs, podem ser

controlados através da adoção das medidas preventivas já apresentadas nos **subitens II.6.3.1 e II.6.3.2**, da avaliação de impactos.

### ***Impactos potenciais***

Para os impactos potenciais identificados, tanto para os meios físico-biótico, quanto para o meio socioeconômico, estes estão ligados a duas ações geradoras distintas: XII) Vazamento acidental de produtos químicos no mar e XIII) Vazamento acidental de combustível e óleo no mar.

No caso dos impactos decorrentes do vazamento acidental de produtos químicos no mar (ação geradora XII), como premissa, foram utilizadas as simulações realizadas para os efluentes de água de produção e de unidade de remoção de sulfato, onde as plumas ficam confinadas em um raio de aproximadamente 100 m no entorno dos FP(W)SOs. Desta maneira, de forma conservadora, considerou-se o mesmo comportamento para os produtos químicos contidos nas embarcações de apoio (que possuem volumes inferiores aos das simulações realizadas, além de serem acidentes pontuais e não descartes contínuos).

Assim, caso tais acidentes ocorram nos FP(W)SOs nos campos de produção, espera-se que os efeitos fiquem restritos ao redor das embarcações, não afetando nenhuma UC. Da mesma maneira, para acidentes que possam ocorrer no momento de transporte entre bases de apoio e FP(W)SOs, espera-se que os efeitos sobre a qualidade da água fiquem limitados ao redor da embarcação.

Quanto aos impactos provenientes da ação geradora XIII) Vazamento acidental de combustível e óleo no mar, os cenários envolvendo risco de contato de vazamentos de óleo em UC envolvem vazamentos nos FP(W)SOs do Projeto Etapa 2 e vazamentos a partir de navios da frota de navios aliviadores.

Para análise dos possíveis efeitos destes acidentes que resultam em combustíveis e óleo no mar e podem afetar UCs, foram desenvolvidos dois estudos de modelagem numérica computacional:

- “Modelagem do Transporte e Dispersão de Óleo no Mar para a Atividade de Produção e Escoamento de Óleo e Gás do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos - Etapa 2”, que está disponível em sua íntegra no **Anexo II.6.2-1**;

- “Modelagem de Derrame de Óleo no Mar para a Atividade de Transporte de Óleo do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos - Etapa 2”, que está disponível em sua íntegra no **Anexo II.6.3.3-1**.

O primeiro estudo contempla possíveis acidentes nos blocos de produção do Projeto Etapa 2, enquanto o segundo, simula possível afundamento de navios aliviadores nos limites geográficos da Área Geográfica da Bacia de Santos (AGBS).

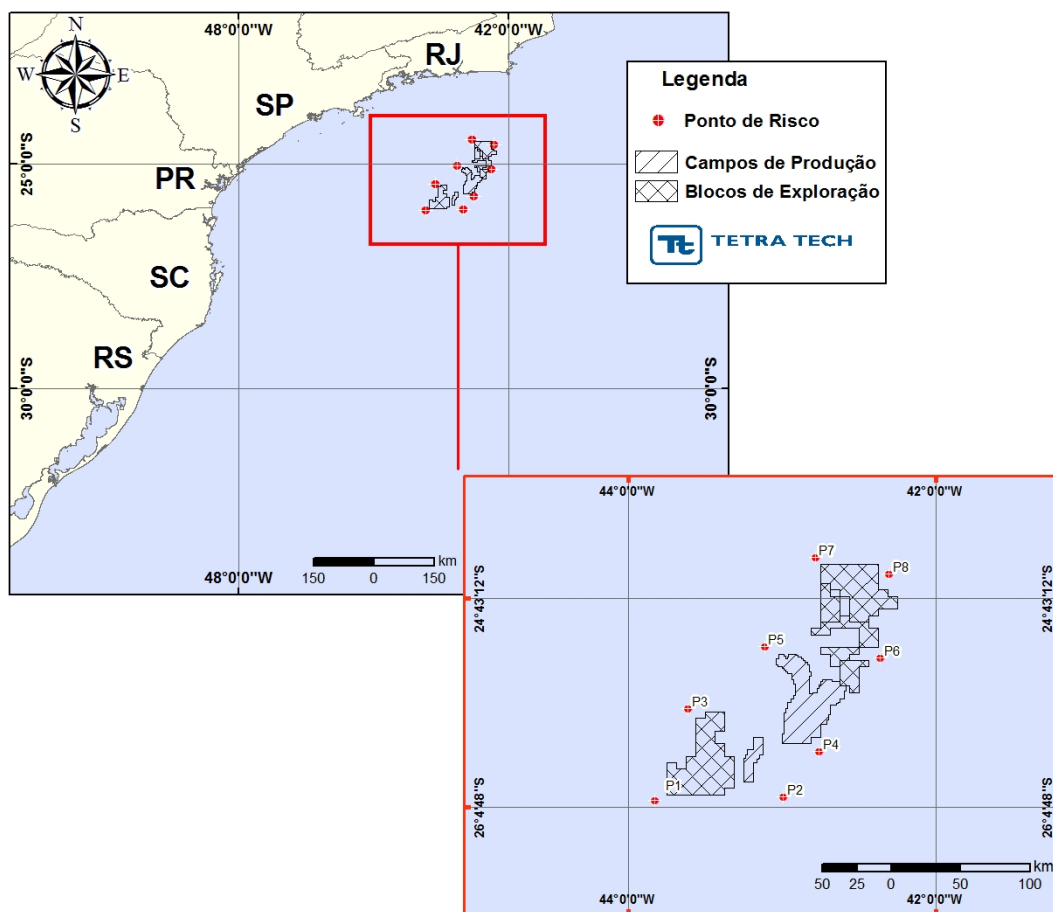
Para o estudo dos acidentes nos blocos de produção, a partir de premissas estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 398/2008, foram realizadas simulações de acidentes de pequeno (até 8 m<sup>3</sup>), médio (até 200 m<sup>3</sup>) e pior caso (400.000 m<sup>3</sup>, derramados ao longo de 24 h). A hipótese acidental de pior caso corresponde ao afundamento de um FP(W)SO. O critério de parada adotado nas simulações foi o tempo de 30 dias após o final do vazamento, simulando a ausência de qualquer resposta de emergência, incluindo dispersantes, barreiras físicas ou recolhimento de óleo.

Para contemplar as variações sazonais às quais a área de estudo está submetida, foram simuladas condições hidrodinâmicas e atmosféricas de verão e inverno.

De forma a contemplar toda a região onde serão desenvolvidas as atividades do Projeto Etapa 2 no Polo Pré-Sal, foram realizadas simulações de tais acidentes em pontos representativo no entorno dos campos/blocos onde serão realizadas as atividades dos SPA/TLDs e DPs que fazem parte do Projeto Etapa 2.

A **Figura II.6.3.3-1** mostra geograficamente a localização dos 8 pontos de simulações de acidentes.

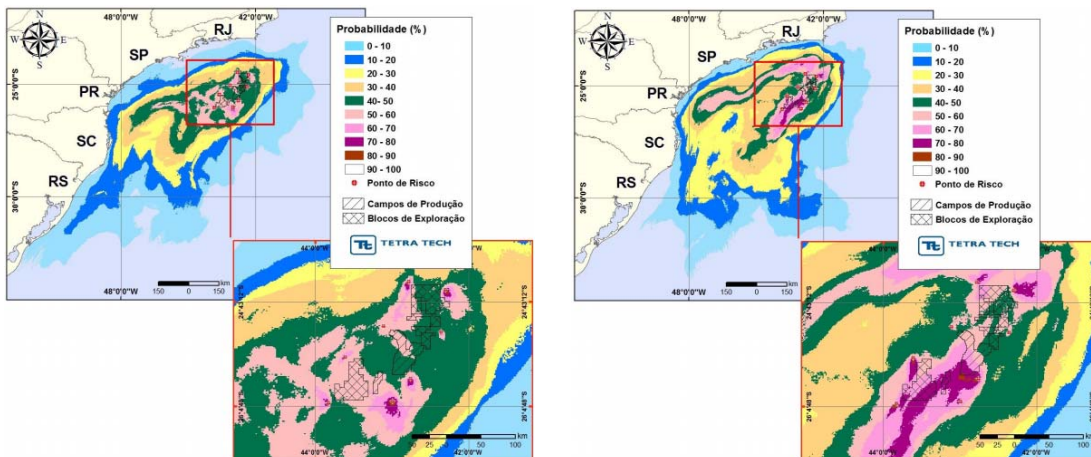




Fonte: TETRATECH (2013a)

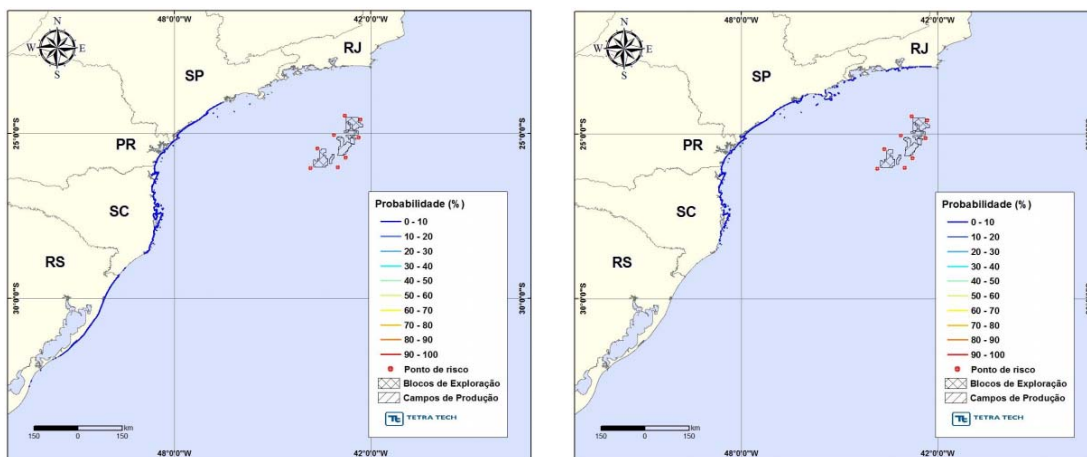
**Figura II.6.3.3-1-** Pontos de riscos onde foram simulados os acidentes que acarretam óleo no mar.

Os principais resultados deste estudo estão relacionados à probabilidade de presença de óleo na superfície do mar (**Figura II.6.3.3-2**) e probabilidade de toque de óleo na costa (**Figura II.6.3.3-3**).



Fonte: TETRATECH (2013a)

**Figura II.6.3.3-2 -** Simulações probabilísticas para acidente de pior caso, integração dos pontos P1 a P8. Painel da esquerda representa condição de verão e o da direita, de inverno. As cores representam a probabilidade de óleo na superfície do mar de acordo com a escala graduada.



Fonte: TETRATECH (2013a)

**Figura II.6.3.3-3 -** Simulação probabilística para acidente de pior caso nos pontos P1 a P8. Painel da esquerda representa condição de verão e o da direita, de inverno. As cores representam a probabilidade de óleo na costa de acordo com a escala graduada.

Para este estudo nos campos de produção do Projeto Etapa 2, observa-se na **Tabela II.6.3.3-1** e na **Tabela II.6.3.3-2** que 35 UCs apresentam possibilidade de serem atingidas nestes acidentes. As probabilidades de toque em UCs são maiores no inverno, atingindo 34 UCs. No verão a modelagem mostrou 19 UCs com probabilidade de toque.

**Tabela II.6.3.3-1-** *Unidades de Conservação que apresentam possibilidade de serem atingidas por óleo em potenciais acidentes nos blocos de produção do Projeto Etapa 2 em período de verão. Os pontos indicam locais de riscos nos blocos do Pré-Sal. 200 m<sup>3</sup> e VPC (Volume de Pior Caso – afundamento FPSO) indicam os volumes de óleo derramados. P(%) indica a probabilidade máxima de toque e T (h) o tempo mínimo, em horas para o óleo atingir a UC. Somente estão apresentadas as UCs com probabilidade de toques e os pontos e volumes que atingem essas UCs.*

Unidades de Conservação	VERÃO																										
	Ponto 1				Ponto 2				Ponto 3				Ponto 4				Ponto 5		Ponto 7				Ponto 8				
	200 m <sup>3</sup>		VPC		200 m <sup>3</sup>		VPC		200 m <sup>3</sup>		VPC		200 m <sup>3</sup>		VPC		VPC		200 m <sup>3</sup>		VPC		200 m <sup>3</sup>		VPC		
	P (%)	T (h)	P (%)	T (h)	P (%)	T (h)	P (%)	T (h)	P (%)	T (h)	P (%)	T (h)	P (%)	T (h)	P (%)	T (h)	P (%)	T (h)	P (%)	T (h)	P (%)	T (h)	P (%)	T (h)	P (%)	T (h)	
APA da Baleia Franca	1	0	2	419	1	578	1	569	1	444	1	447	1	581	1	584			1	596	1	602	1	659	1	672	
APA de Anhatomirim	1	403	1	408	1	525	1	600	1	436	1	441	1	496	1	593			1	623	1	631	1	720	1	692	
APA de Cananéia-Iguape-Peruíbe			1	728					1	657	1	662							1	470	1	446	1	628	1	628	
APA de Guaraqueçaba			1	699					1	433	1	432			1	572	1	483	1	533	1	535					
APA Marinha do Litoral Centro			1	722					1	660	1	596						1	592	1	392	1	393	1	386	1	388
APA Marinha do Litoral Norte																							1	543	1	538	
ARIE Ilha do Ameixal																							1	638	1	655	
EE de Carijós	1	564	1	454			1	596	1	447	1	440							1	680	1	666					
EE do Taim			1	729																							
PE da Serra do Mar																							1	666			
PE Marinho da Laje de Santos									1	670	1	687							1	615	1	628	1	418	1	416	
PN da Lagoa do Peixe	1	637	1	639					1	669	1	673															
PN do Superagui			1	699					1	433	1	432			1	572	1	483	1	533	1	535					

Unidades de Conservação	VERÃO																									
	Ponto 1				Ponto 2				Ponto 3				Ponto 4				Ponto 5		Ponto 7				Ponto 8			
	200 m³		VPC		200 m³		VPC		200 m³		VPC		200 m³		VPC		VPC		200 m³		VPC		200 m³		VPC	
	P (%)	T (h)	P (%)	T (h)	P (%)	T (h)	P (%)	T (h)	P (%)	T (h)	P (%)	T (h)	P (%)	T (h)	P (%)	T (h)	P (%)	T (h)	P (%)	T (h)	P (%)	T (h)	P (%)	T (h)	P (%)	T (h)
PN Saint-Hilaire/Lange	1	716	1	726					1	470	1	457	1	551	1	572			1	593	1	619				
PE Marinho do Aventureiro	1	368	2	373	1	495	1	496	2	414	2	416	1	474	1	501			1	583	1	587	1	636	1	637
RPPN Morro das Aranhas	1	385	2	441	1	577	1	579	1	535			1	622	1	596			1	593	1	591	1	674		
RPPN Morro dos Zimbros	1	436											1	493										1	726	
RPPN Normando Tedesco			1	394															1	603	1	607	1	686		
RPPN Reserva Natural Menino Deus			1	563																	1	724				

Fonte: TETRATECH (2013a)

**Tabela II.6.3.3-2-** *Unidades de Conservação que apresentam possibilidade de serem atingidas por óleo em potenciais acidentes nos blocos de produção do Projeto Etapa 2 em período de inverno. Os pontos indicam locais de riscos nos blocos do Pré-Sal. 200 m<sup>3</sup> e VPC (Volume de Pior Caso – afundamento FPSO) indicam os volumes de óleo derramados. P(%) indica a probabilidade máxima de toque e T (h) o tempo mínimo, em horas para o óleo atingir a UC. Somente estão apresentadas as UCs com probabilidade de toques e os pontos e volumes que atingem essas UCs.*

Unidades de Conservação	INVERNO															
	P1		P3		P4		P7				P8					
	VPC		VPC		VPC		200 m <sup>3</sup>		VPC		8 m <sup>3</sup>		200 m <sup>3</sup>		VPC	
	P (%)	T (h)	P (%)	T (h)	P (%)	T (h)	P (%)	T (h)	P (%)	T (h)	P (%)	T (h)	P (%)	T (h)	P (%)	T (h)
APA da Baleia Franca			1	745			1	621	1	623			1	672	1	679
APA da Orla Marítima da Baía de Sepetiba													1	218	1	200
APA da Orla Marítima de Copacabana, Ipanema, Leblon, São Conrado e Barra da Tijuca													1	197	1	208
APA de Anhatomirim							1	665	1	671						
APA de Cananéia-Iguape-Peruíbe							1	580	1	596			1	564	1	560
APA de Guaraqueçaba							1	610	1	637			1	633	1	646
APA de Massambaba													1	129	1	129
APA de Tamoios															1	534
APA Marinha do Litoral Centro	1	728					2	240	2	242			2	276	3	293
APA Marinha do Litoral Norte							1	381	1	380			1	215	1	227
ARIE de São Sebastião													1	523	1	538
ARIE Ilha do Ameixal													1	566		
EE de Carijós							1	692								
MN do Arquipélago das Ilhas Cagarras													1	164	1	169
PARNA da Serra da Bocaina													1	589	1	527
PE da Costa do Sol													1	129	1	129

Unidades de Conservação	INVERNO																
	P1		P3		P4		P7				P8						
	VPC		VPC		VPC		200 m³		VPC		8 m³		200 m³		VPC		
	P (%)	T (h)	P (%)	T (h)	P (%)	T (h)	P (%)	T (h)	P (%)	T (h)	P (%)	T (h)	P (%)	T (h)	P (%)	T (h)	
PE da Ilha Grande																1	536
PE da Pedra Branca														1	195	1	198
PE da Serra da Tiririca														1	166	1	170
PE da Serra do Mar														1	523	1	516
PE de Ilhabela							1	527	1	430				1	442	1	421
PE Marinho da Laje de Santos	1	732					1	489	1	493				1	379	2	393
PE Marinho de Aventureiro																1	536
PE Xixová-Japuí														1	509	1	509
PN da Lagoa do Peixe																	
PN do Superagui							1	610	1	637				1	639	1	646
PN Saint-Hilaire/Lange							1	683	1	688				1	702	1	707
PNM de Marapendi																1	230
PE Marinho do Aventureiro					1	736	2	598	2	605				1	601	1	614
REBIO da Praia do Sul																1	536
RESEX Marinha Arraial do Cabo							1	317	1	321	1	118	1	117	2	121	
RPPN Morro das Aranhas							1	657	1	660							
RPPN Morro dos Zimbros							1	685						1	636		
RPPN Normando Tedesco							1	668	1	676				1	631	1	634

Fonte: TETRATECH (2013a)

Apesar do número de UCs vulneráveis aos potenciais vazamentos de óleo, as modelagens indicaram que as probabilidades são muito baixas (1% a 2%), em todos os cenários avaliados.

Os tempos de deriva destas manchas, entre o ponto de vazamento e as UCs, variaram consideravelmente, tanto no verão como no inverno, em um intervalo entre 117 h e 724 h. Todos os menores tempos de deriva ocorrem no inverno, evidenciando que este é o período de maior suscetibilidade destas UCs, com tempo de deriva de óleo variando entre 4 ou 5 dias. Isso significa que dentro do contexto de prevenção e preparação para resposta a acidentes, este período deve ser considerado como o mais crítico.

As UCs que seriam mais rapidamente atingidas por eventuais vazamentos a partir dos FPWSOs, conforme as modelagens são:

- PE da Costa do Sol – 129 h
- APA de Massambaba – 164 h
- RESEX Marinha Arraial do Cabo – 129 h
- MN do Arquipélago das Ilhas Cagarras – 117 h

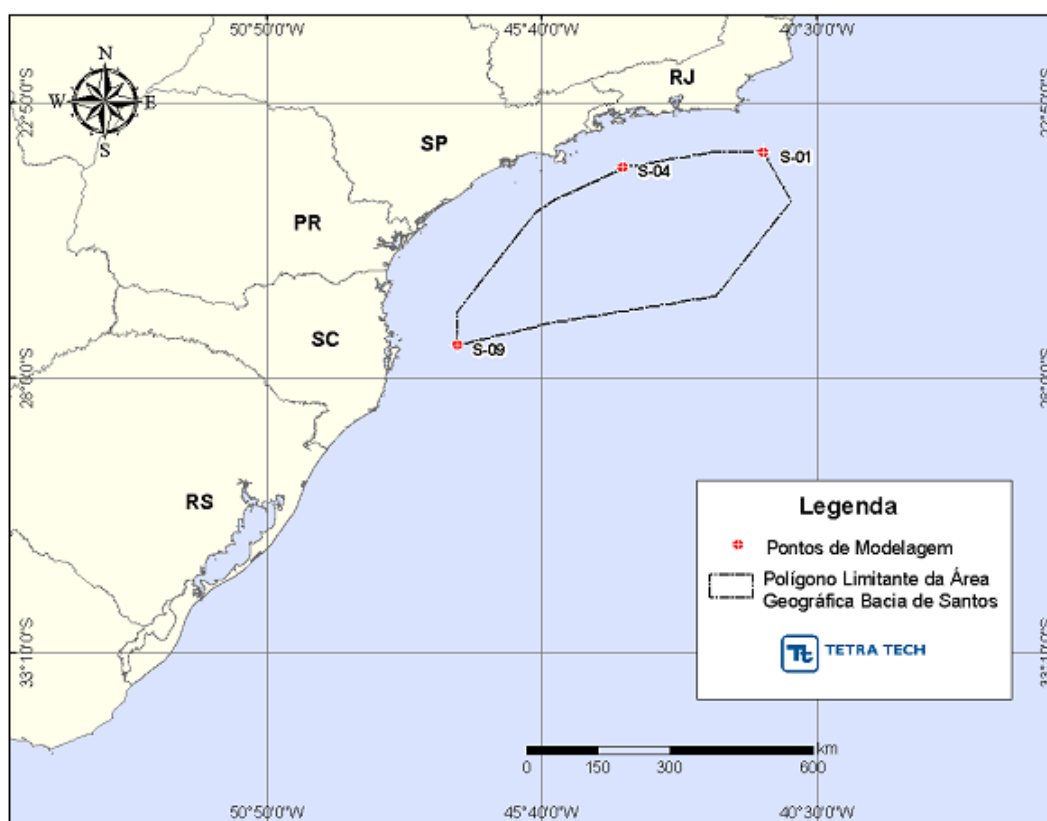
O **Desenho II.6.3.3-1** e o **Desenho II.6.3.3-2** mostram o volume máximo de óleo (m<sup>3</sup>) por metro de costa que atinge as UCs, em caso de acidentes de pior caso no Projeto Etapa 2, em situação de verão e inverno, respectivamente. Nestes desenhos é possível identificar que estas UCs, que são mais rapidamente atingidas, são afetadas somente em situação de inverno, onde os maiores volumes modelados incidentes nestas UCs são de 4,68 m<sup>3</sup>/m no MN Arquipélago das Cagarras.

Para o estudo dos acidentes na rota dos navios aliviadores, foram realizadas simulações da hipótese acidental de pior caso corresponde ao rompimento dos tanques de armazenamento do maior navio aliviador em operação na região (2 tanques adjacentes do Navio NT Astro Chloe). O derrame de todo o volume (3.600 m<sup>3</sup>) foi considerado contínuo ao longo de 24 horas. O critério de parada adotado nas simulações foi o tempo de 30 dias após o final do vazamento, simulando a ausência de qualquer resposta de emergência, incluindo dispersantes, barreiras físicas ou recolhimento de óleo.



Para contemplar as variações sazonais às quais a área de estudo está submetida, foram simuladas condições hidrodinâmicas e atmosféricas de verão e inverno.

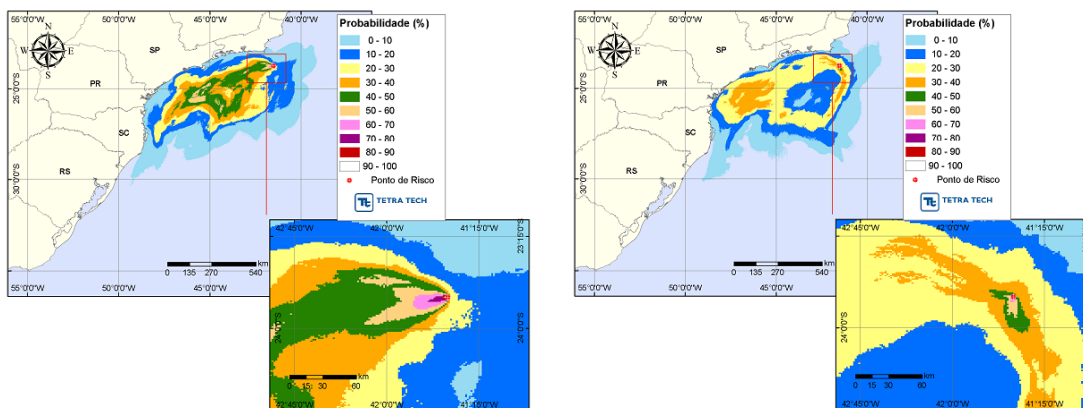
Foram definidos três pontos de modelagem para a avaliação de potenciais derrames de óleo na região, relacionados com a AGBS. A **Figura II.6.3.3-4** mostra geograficamente a localização dos 3 pontos (S-01, S-04 e S-09) de simulações de acidentes.



Fonte: TETRATECH (2013e)

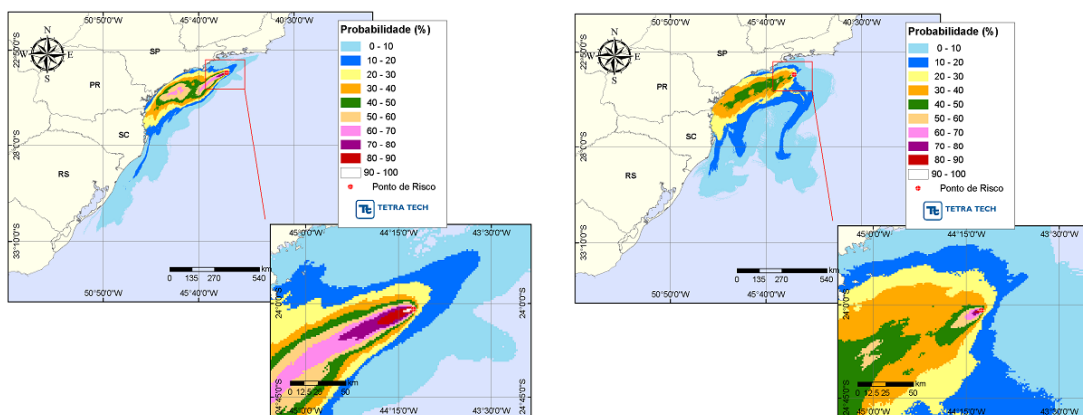
**Figura II.6.3.3-4** - Pontos de riscos onde foram simulados os acidentes que acarretam óleo no mar.

Os principais resultados deste estudo estão relacionados à probabilidade de presença de óleo na superfície do mar (**Figura II.6.3.3-5** a **Figura II.6.3.3-7**, para vazamentos nos pontos S-01, S-04 e S-09, respectivamente) e probabilidade de toque de óleo na costa (**Figura II.6.3.3-8**).



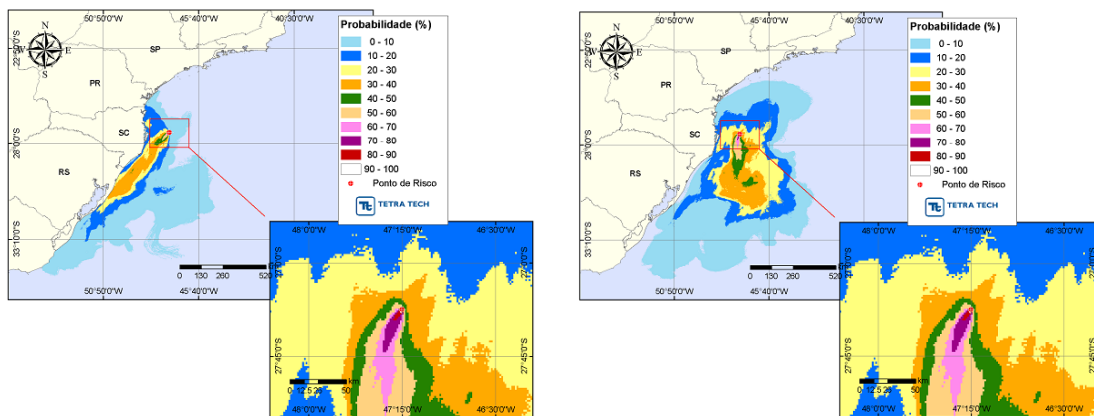
Fonte: TETRATECH (2013e)

**Figura II.6.3.3-5 -** *Simulações probabilísticas para acidente com navio aliviador no ponto S-01. Painel da esquerda representa condição de verão e o da direita, de inverno. As cores representam a probabilidade de óleo na superfície do mar de acordo com a escala graduada.*



Fonte: TETRATECH (2013e)

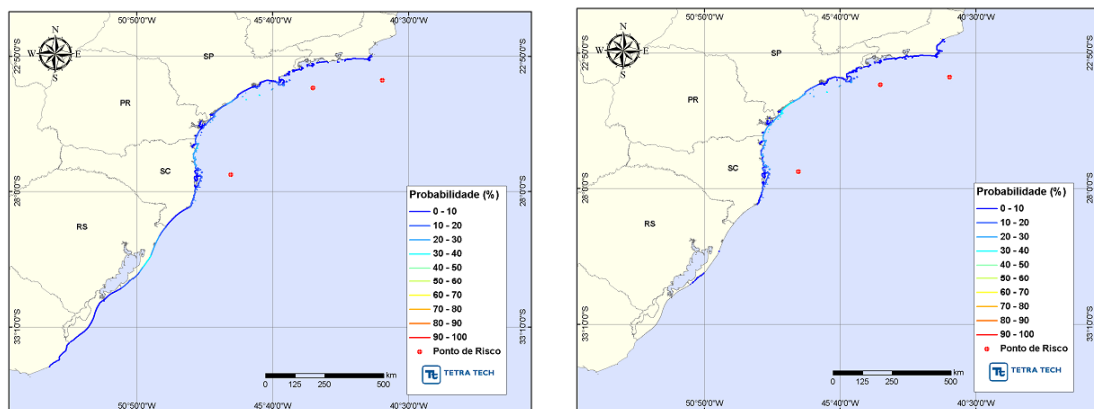
**Figura II.6.3.3-6 -** *Simulações probabilísticas para acidente com navio aliviador no ponto S-04. Painel da esquerda representa condição de verão e o da direita, de inverno. As cores representam a probabilidade de óleo na superfície do mar de acordo com a escala graduada.*



Fonte: TETRATECH (2013e)

**Figura II.6.3.3-7 -**

*Simulações probabilísticas para acidente com navio aliviador no ponto S-09. Painel da esquerda representa condição de verão e o da direita, de inverno. As cores representam a probabilidade de óleo na superfície do mar de acordo com a escala graduada.*



Fonte: TETRATECH (2013e)

**Figura II.6.3.3-8 -**

*Probabilidade de óleo na costa para a integração de acidentes nos pontos S-01, S-04 e S-09. Painel da esquerda representa condição de verão e o da direita, de inverno. As cores representam a probabilidade de óleo na costa de acordo com a escala graduada.*

A **Tabela II.6.3.3-3** e a **Tabela II.6.3.3-4** mostram os resultados das modelagens envolvendo os cenários de acidentes com navios aliviadores em 3 pontos ao longo das rotas, tanto no verão, como no inverno, indicando os tempos de deriva das manchas até o contato com as UCs e as probabilidades destas serem atingidas.

**Tabela II.6.3.3-3-** *Unidades de Conservação que apresentam possibilidade de serem atingidas por óleo em potenciais acidentes com afundamento de navios aliviadores em período de verão. Os pontos indicam locais de riscos na Área Geográfica da Bacia de Santos. P (%) indica a probabilidade máxima de toque e T (h) o tempo mínimo, em horas para o óleo atingir a UC. Somente estão apresentadas as UCs com probabilidade de toques e os pontos e volumes que atingem essas UCs.*

Verão						
Unidades de Conservação	S01		S04		S09	
	P (%)	T (h)	P (%)	T (h)	P (%)	T (h)
PN do Superagui	9	503	9	357		
RPPN Morro das Aranhas	1	609	6	386	13	91
APA da Baleia Franca	2	621	8	414	24	77
APA de Anhatomirim	1	633	7	404	8	115
APA de Cananéia-Iguape-Peruíbe	8	412	22	293		
APA de Guaraqueçaba	9	476	17	302	2	258
ARIE Ilha do Ameixal			1	413		
APA da Orla Marítima da Baía de Sepetiba	1	240				
APA de Mangaratiba	1	228				
APA de Massambaba	4	70				
APA de Tamoios	4	202	1	605		
APA do Pau Brasil	3	215				
APA Marinha do Litoral Centro	28	327	52	116		
APA Marinha do Litoral Norte	17	181	24	99		
ARIE de São Sebastião	6	381	12	427		
EE de Guaraqueçaba			1	538		

Verão						
Unidades de Conservação	S01		S04		S09	
	P (%)	T (h)	P (%)	T (h)	P (%)	T (h)
EE do Taim					9	429
PE da Costa do Sol	4	70				
PE da Ilha Grande	4	202	1	624		
PE da Pedra Branca	1	209				
PE da Serra da Tiririca	1	243				
PE da Serra do Mar	10	381	11	308		
PE de Ilhabela	10	252	21	121		
PE Marinho da Laje de Santos	26	334	36	151		
PE Marinho de Aventureiro	1	245	1	604		
PE Xixová-Japuí	12	397	12	332		
PN do Superagui	9	476	17	302	2	258
PN da Lagoa do Peixe			1	662	21	236
PN Saint-Hilaire/Lange	8	552	17	385	5	380
PARNA da Serra da Bocaina	1	618	2	432		
PE Marinho do Aventureiro	11	550	19	358	21	83
REBIO da Praia do Sul	1	294	1	605		
RESEX Marinha Arraial do Cabo	5	53				
RPPN Morro dos Zimbros					8	310

Fonte: TETRATECH (2013e)

**Tabela II.6.3.3-4 - Unidades de Conservação que apresentam possibilidade de serem atingidas por óleo em potenciais acidentes com afundamento de navios aliviadores em período de inverno. Os pontos indicam locais de riscos na Área Geográfica da Bacia de Santos. P (%) indica a probabilidade máxima de toque e T (h) o tempo mínimo, em horas para o óleo atingir a UC. Somente estão apresentadas as UCs com probabilidade de toques e os pontos e volumes que atingem essas UCs.**

Inverno						
Unidades de Conservação	S01		S04		S09	
	P (%)	T (h)	P (%)	T (h)	P (%)	T (h)
APA de Anhatomirim			1	623	12	121
APA da Baleia Franca	1	674	11	597	25	69
APA de Cananéia-Iguape-Peruíbe	20	534	33	243		
APA de Guaraqueçaba	15	570	31	297		
APA da Orla Marítima da Baía de Sepetiba	4	158				
APA da Pedra Branca	1	171				
APA de Mangaratiba	1	238	1	132		
APA de Massambaba	6	82				
APA de Tamoios	9	200	3	119		
APA do Morro do Leme	1	150				
APA Marinha do Litoral Centro	29	292	42	108		
APA Marinha do Litoral Norte	24	170	30	63		
ARIE da Baía de Guanabara	1	171				
ARIE de São Sebastião	1	404				
ARIE Ilha do Ameixal			13	310		

Inverno						
Unidades de Conservação	S01		S04		S09	
	P (%)	T (h)	P (%)	T (h)	P (%)	T (h)
EE de Guaraqueçaba	1	723				
EE de Carijós			1	625	2	434
MN dos Morros do Pão de Açúcar e Urca	1	160				
PE da Costa do Sol	6	86				
PE da Ilha Grande	5	212	2	119		
PE da Pedra Branca	8	154				
PE da Serra da Tiririca	3	118				
PE da Serra do Mar	4	404	11	109		
PE de Ilhabela	17	239	27	76		
PE Marinho da Laje de Santos	23	311	36	115		
PE Marinho de Aventureiro	1	350	3	134		
PE Xixová-Japuí	3	501	8	243		
PNM da Barra da Tijuca	4	159				
PNM da Catacumba	1	149				
PNM de Marapendi	1	159				
PN do Superagui	15	570	31	293		
PN Saint-Hilaire/Lange	4	679	18	442	1	325
PN da Lagoa do Peixe					2	705
PARNA da Serra da Bocaina	1	503				
PARNA da Tijuca	3	172				

Inverno						
Unidades de Conservação	S01		S04		S09	
	P (%)	T (h)	P (%)	T (h)	P (%)	T (h)
REBIO Marinha do Aventureiro	5	557	25	430	20	102
REBIO da Praia do Sul	1	262	3	135		
RESERVA Normando Tedesco	2	639	24	495		
RESEX Marinha Arraial do Cabo	14	73				
RPPN Morro das Aranhas	1	646	2	651	15	75
RPPN Reserva Rizzieri	1	505				
RPPN Morro Dos Zimbros			22	494		
RESERVA Menino Deus					2	467

Fonte: TETRATECH (2013e)



As modelagens dos cenários envolvendo acidentes com vazamentos em navios nas suas rotas entre a costa e os FP(W)SOs mostraram que o número de UCs potencialmente atingidas no verão e no inverno são semelhantes. Também não foi observada diferença entre as UCs suscetíveis aos cenários acidentais nos FP(W)SOs.

Quanto às probabilidades de toque nas UCs, no entanto, observam-se valores sensivelmente maiores ligados aos cenários de potenciais vazamentos a partir de navios aliviadores em relação aos vazamentos nos FP(W)SOs. Esta elevação de probabilidades ocorreu de forma generalizada, variando entre 1 e 52%, o que era esperado diante da maior proximidade dos pontos simulados da rota dos navios com a costa (cerca de 100 km de distância da costa, em comparação com cerca de 200 km de distância da costa dos cenários envolvendo os FP(W)SOs).

Conforme a modelagem realizada, as UCs com as maiores probabilidades de serem atingidas nos cenários acidentais com navios ocorrem no estado de São Paulo e estão listadas abaixo:

- APA Marinha do Litoral Centro – 52%
- PE Marinho da Laje de Santos – 36%
- APA Marinha de Cananéia-Iguape-Peruíbe – 33%
- APA de Guaraqueçaba – 31%
- PN do Superagui – 31%
- APA Marinha do Litoral Norte – 30%

Quanto ao tempo de deriva até o toque do óleo nas UCs, observou-se nas modelagens tempos bem menores do que nos cenários com os FPSOs. Estes tempos ficaram entre 53 h (cerca de 2 dias) para a RESEX Arraial do Cabo e 723 h (cerca de 30 dias) para a Estação Ecológica Guaraqueçaba. As UCs com os menores tempos de deriva (cerca de 3 dias) para este cenário foram:

- PE da Costa do Sol - 70 h
- RESEX Marinha Arraial do Cabo - 53 h
- APA Marinha do Litoral Norte - 63 h
- PE de Ilhabela - 76 h
- APA da Baleia Franca - 69 h

O **Desenho II.6.3.3-3** e o **Desenho II.6.3.3-4** mostram o volume máximo de óleo (m<sup>3</sup>) por metro de costa que atinge as UCs, em caso de acidentes com navios aliviadores, em situação de verão e inverno, respectivamente.

Estes Desenhos mostram que as UCs que possuem as maiores probabilidades de serem atingidas por óleo são podem ser atingidas tanto em situação de verão quanto de inverno. Destas, a APA Marinha do Litoral Norte é a que pode ser atingida pelo maior volume (11,67 m<sup>3</sup>/m).

Considerando tanto os menores tempos de deriva como as maiores probabilidades de contato, as UCs que merecem especial atenção quanto à implantação de estratégias de prevenção, preparação e resposta a estes cenários acidentais são:

- APA Marinha do Litoral Centro;
- APA Marinha do Litoral Norte
- PE de Ilhabela;
- PE Marinho da Laje de Santos;
- APA Marinha de Cananéia-Iguape-Peruíbe;
- APA de Guaraqueçaba;
- PN do Superagui;
- PE da Costa do Sol;
- RESEX Marinha Arraial do Cabo;
- APA da Baleia Franca.

### Síntese dos possíveis impactos nas UCs provenientes de acidentes que ocasionem óleo no mar

Para os possíveis vazamentos nos campos de produção, as modelagens indicaram que as probabilidades de UCs serem atingidas são muito baixas (1% a 2%), em todos os cenários avaliados. As UCs que seriam mais rapidamente atingidas estão localizadas no estado do Rio de Janeiro (**Tabela II.6.3.3-5**).

**Tabela II.6.3.3-5 - Unidades de Conservação localizadas no estado do Rio de Janeiro, com menores tempos de serem atingidas por óleo em caso de acidentes nos campos de produção.**

Unidades de Conservação	Tempo em horas (h)
MN do Arquipélago das Ilhas Cagarras	117
PE da Costa do Sol	129
RESEX Marinha Arraial do Cabo	129
APA de Massambaba	164

Para os possíveis vazamentos ao longo das rotas dos navios aliviadores, as UCs com as maiores probabilidades de serem atingidas estão listadas na **Tabela II.6.3.3-6**.

**Tabela II.6.3.3-6 – Unidades de Conservação com maiores probabilidades de serem atingidas em possíveis acidentes dos navios aliviadores.**

Unidades de Conservação	Probabilidade (%)
APA Marinha do Litoral Centro	52
PE Marinho da Laje de Santos	36
APA Marinha de Cananéia-Iguape-Peruíbe	33
APA de Guaraqueçaba	31
PN do Superagui	31
APA Marinha do Litoral Norte	30

Quanto ao tempo de deriva das manchas provenientes dos navios aliviadores até o toque do óleo nas UCs, observou-se nas modelagens tempos entre 53 h (cerca de 2 dias) para a RESEX Arraial do Cabo e 723 h (cerca de 30 dias) para a Estação Ecológica Guaraqueçaba. As UCs com os menores tempos de deriva (cerca de 3 dias) para este cenário estão apresentadas na **Tabela II.6.3.3-7**.

**Tabela II.6.3.3-7- Unidades de Conservação com menores tempos de serem atingidas por óleo em caso de acidentes dos navios aliviadores.**

<b>Unidades de Conservação</b>	<b>Tempo (h)</b>
PE da Costa do Sol	70
RESEX Marinha Arraial do Cabo	53
APA Marinha do Litoral Norte	63
PE de Ilhabela	76
APA da Baleia Franca	69

Assim, considerando, tanto os menores tempos de deriva, como as maiores probabilidades de contato (os volumes variam muito de acordo com a abrangência geográfica e exposição da UC), as UCs que merecem especial atenção quanto à implantação de estratégias de prevenção, preparação e resposta a estes cenários acidentais estão listadas a seguir:

- APA Marinha do Litoral Centro
- APA Marinha do Litoral Norte
- APA Marinha de Cananéia-Iguape-Peruíbe
- APA de Guaraqueçaba
- APA da Baleia Franca
- PE de Ilhabela
- PE Marinho da Laje de Santos
- PE da Costa do Sol
- PN do Superagui
- RESEX Marinha Arraial do Cabo
- MN do Arquipélago das Ilhas Cagarras

Das 11 UCs listadas acima, 5 são classificadas como Uso Sustentável e as demais, Proteção Integral. Neste variado cenário, tanto a complexidade e sensibilidade dos recursos naturais, como seus usos, em caso de possíveis acidentes as demandas e prioridades são específicas para cada UC.

Em caso de vazamento de óleo na Bacia de Santos será acionado imediatamente o Plano de Emergência para Vazamento de Óleo da Área Geográfica da Bacia de Santos (PEVO-BS), com disponibilização de recursos

materiais e humanos em tempo hábil, pois os tempos de chegada dos recursos são menores do que os tempos de toque na costa.

O PEVO-BS apresenta as ações e procedimentos de resposta complementares, que são adotados fora dos limites das instalações (no mar ou em terra), onde o FP(W)SO não tem condições de atuar ou coordenar a atuação. O PEVO-BS contém procedimentos para proteção de áreas vulneráveis.

As estratégias de resposta para proteção de áreas vulneráveis a incidentes de poluição por óleo visam indicar, minimamente, os principais acessos costeiros, áreas potenciais para concentração de equipamentos (caso os tempos de toque obtidos nas modelagens de deriva de mancha assim o indicarem), ações de resposta adequadas para cada tipo de ambiente classificado e limpeza de áreas passíveis de serem afetadas e, sobretudo, os respectivos tempos de resposta requeridos para instauração das frentes operacionais.

Para a estruturação das estratégias, considerou-se a ação conjugada de esforços, tanto de frentes operacionais costeiras, com acesso por terra, como as frentes marítimas (*offshore*), as quais têm papel preponderante na estrutura, uma vez que cabe a essas equipes, em caso de vazamentos, a contenção, recolhimento, dispersão e minimização da chegada do óleo à linha de costa.

Comparando as previsões de chegada das equipes e equipamentos com os locais e tempos de toque apontados pelas modelagens e confirmados pelo acompanhamento da mancha realizado durante a emergência, os Coordenadores podem direcionar os recursos com maior precisão, evitando desperdícios e retrabalhos. As operações de resposta previstas são realizadas prioritariamente com os recursos materiais e humanos dos Centros de Defesa Ambiental (CDAs) e Bases Avançadas (BAV) da PETROBRAS. A mobilização e deslocamento destes recursos são realizados de forma escalonada, de acordo com as características do incidente e o resultado das ações de resposta, ou seja, em função de sua necessidade. Recursos materiais suplementares, como embarcações locais, embarcações a serviço da empresa em outras áreas de atuação e embarcações comerciais disponíveis para contratação equipadas e operadas com recursos do sistema CDA podem ser mobilizados para atuação na emergência.

A estes podem ser acrescentados recursos humanos da força de trabalho PETROBRAS, contratados junto às comunidades locais ou recrutados dentre

voluntários.

O fluxograma de comunicação do PEVO-BS considera a comunicação à sede do ICMBio e Coordenações Regionais das áreas afetadas pelo empreendimento.

Os CDAs Bacia de Campos, Rio de Janeiro, São Paulo e Sul, e as BAV São Sebastião, Baixada Santista e Imbé, por se localizarem na região das áreas vulneráveis selecionadas para o detalhamento dos procedimentos de proteção e limpeza, são considerados prioritários para o atendimento.

Conforme previsto no PEVO-BS, a PETROBRAS realiza anualmente um simulado de emergência Nível 03 (N3), o qual aborda exercícios completos de resposta a emergência, que conta com participação de órgãos ambientais externos. No último simulado N3 realizado na Bacia de Santos em março de 2013 participaram técnicos do ICMBIO, do TAMAR, CRETA e IBAMA (CGPEG e CGEMA). Para os próximos anos, a PETROBRAS informará a data do simulado 3 previamente as 11 UCs listadas anteriormente para participação destas.

A PETROBRAS disponibilizará treinamentos para a capacitação da equipe gestora das UCs identificadas como passíveis de serem atingidas por óleo em caso de eventos acidentais, a fim de prepará-las para integrar as equipes de resposta.