

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

A identificação e a avaliação de impactos ambientais é o processo multidisciplinar de identificação e previsão das consequências (impactos) de cada aspecto ambiental (ação) do empreendimento. Segundo SANCHES (2006) “o processo de avaliação de impacto ambiental é um conjunto de procedimentos concatenados de maneira lógica, com a finalidade de analisar a viabilidade ambiental de projetos, planos e programas, e fundamentar uma decisão a respeito”.

A avaliação de impactos ambientais foi desenvolvida a partir das informações contidas na caracterização da atividade e nos diagnósticos ambientais dos diferentes meios – físico, biótico e socioeconômico – consolidados no item Análise Integrada e Síntese da Qualidade Ambiental.

O item está estruturado em três subitens: 1) metodologia, onde são explicitados os conceitos e métodos utilizados na avaliação dos impactos, 2) avaliação de impactos, com a identificação e descrição dos impactos passíveis de ocorrência para as três fases do empreendimento (instalação, operação e desativação), de forma efetiva ou potenciais, e 3) considerações finais, onde é apresentada uma síntese conclusiva abordando as principais interferências do empreendimento sobre o ambiente.

### **II.6.1 METODOLOGIA**

#### **II.6.1.1 Conceitos Básicos**

Para o presente estudo, adotou-se uma metodologia que melhor pudesse expressar as características da atividade em avaliação e os tipos de impactos que dela pudessem decorrer por ocasião de sua instalação, operação e desativação, incluindo a possibilidade de ocorrência de acidentes.

A metodologia utilizada tem como base os conceitos definidos no Modelo de Avaliação e Gestão de Impactos Ambientais – MAGIA (MACEDO, 1994) e em

Avaliação de Impacto Ambiental – Conceitos e Métodos (SANCHES, 2006), e segue as orientações do Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA nº 37/2014, específico para a atividade em questão.

Essa metodologia baseia-se no fato de que qualquer empreendimento pode ser descrito como a integração dinâmica de recursos tecnológicos, materiais, humanos e, conseqüentemente, financeiros, previamente organizados, a fim de produzirem ou favorecerem a produção de bens e serviços demandados por uma determinada região, área, serviço ou comunidade.

A metodologia utilizada considera que qualquer empreendimento, como no caso do Teste de Longa Duração e Sistemas de Produção Antecipada no Bloco de Libra, Bacia de Santos, envolve ações, que destinadas à sua implantação, operação e desativação, acarretam intervenções no ambiente no qual será inserido.

As intervenções ambientais são caracterizadas por ações diretamente praticadas pelo empreendimento ou indiretamente induzidas no ambiente em que se insere. Assim, na metodologia adotada, qualquer intervenção ambiental resulta do ato de se introduzir no ambiente, temporária ou permanentemente, novos elementos ou fatores capazes de afetar as relações físicas, físico-químicas, biológicas e socioeconômicas nele ocorrentes.

A partir do conhecimento disponível, não só sobre os fatores e a dinâmica do ambiente, mas também sobre o empreendimento, procede-se à verificação das relações entre os aspectos ambientais (ação do empreendimento, intervenção ambiental) e os impactos ambientais que em função dessas intervenções possam vir a se manifestar sobre os diversos fatores ambientais (componente ambiental sobre o qual incide o impacto) presentes na área de estudo do empreendimento.

É importante mencionar que a metodologia adotada preocupa-se em não atribuir unicamente à atividade efeitos cujas causas já estejam manifestadas à época de sua implantação/operação.

### II.6.1.2 Classificações

A análise ambiental constitui, em sua essência, uma avaliação dos impactos ambientais identificados como passíveis de ocorrer, assim como os impactos com potencialidade de ocorrência em função de situações acidentais, segundo uma matriz de avaliação que os relaciona às ações geradoras (aspectos ambientais) e aos componentes ambientais afetados (fatores ambientais). Cada impacto é avaliado utilizando-se critérios de magnitude e importância, além de seus atributos potenciais, conforme detalhado a seguir.

A magnitude ou severidade do impacto traduz a intensidade com que este deverá se manifestar sobre determinado componente ambiental – é a intensidade qualitativa ou quantitativa do grau de alteração provocada pelo aspecto ambiental sobre o fator ambiental afetado. Também pode ser compreendida como a medida da diferença entre a qualidade do fator ambiental antes da incidência do impacto e durante e/ou após a incidência deste, devendo ser avaliada, qualitativamente, como **pequena**, **média** ou **grande**. Seu valor é atribuído com base no resultado de modelagens, das características intrínsecas do empreendimento – tais como tipo de unidade marítima, tipo e volume de efluentes gerados, duração da atividade, dentre outras – e do conhecimento do componente ambiental afetado. A magnitude do impacto é definida após a análise dos efeitos da ação impactante sobre o componente ambiental afetado. São consideradas, por exemplo, a dimensão da área afetada em relação ao compartimento como um todo, o percentual de organismos, pessoas ou comunidades afetadas na área de estudo, dentre outros, procurando-se sempre avaliar a representatividade do fator afetado em relação ao todo.

Para o presente estudo, a magnitude foi avaliada em função das especificidades de cada meio: físico, biótico e socioeconômico.

Para o meio físico a magnitude pode ser definida em função das alterações nos parâmetros físicos ou químicos, considerando a qualidade do ar, água, sedimento e clima. Para isso, devem ser avaliadas periodicidade, amplitude temporal, área afetada, quantidade de substâncias introduzidas no ambiente e grau de intensidade das alterações observadas ou esperadas após a incidência do impacto. Conforme

apresentado anteriormente, foram avaliadas as qualidades dos fatores ambientais antes e após a interferência gerada.

Para o meio biótico, são consideradas diversas variáveis, as quais definem os critérios de classificação do impacto, tais como abrangência espacial, duração etc. Além disso, devem ser avaliadas as interferências a níveis individuais, populacionais e de comunidades, de acordo com os níveis de ameaça e endemismo das populações afetadas. Desta forma, o tamanho populacional de uma espécie, por exemplo, é de extrema importância na avaliação da magnitude de um impacto. Por fim, deve-se avaliar a magnitude do impacto, considerando de forma conjunta os diferentes pontos citados anteriormente com uma análise qualitativa no nível de alteração do fator ambiental.

Para o meio socioeconômico, o conceito utilizado para classificar a magnitude abrange as alterações que podem ocorrer sobre as populações afetadas (comunidades locais, sociedade civil organizada, órgãos públicos, dentre outros). Deverão ser considerados os níveis de alteração na cadeia produtiva, formas de subsistência, uso do espaço etc.

Conforme descrito por Sanchez (2008), quando o conhecimento de uma região ambiental é baixo, é necessário admitir que o potencial de impactos é elevado. Quando as diferentes formas de medições não são capazes de fornecer precisão quanto aos níveis de alteração dos fatores ambientais afetados, assim como quando não houver informações a respeito dessas alterações, as magnitudes serão classificadas como elevadas para o fator em questão.

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). Em síntese, esta etapa corresponde a um juízo da relevância do impacto, o que pode ser entendido como interpretar a relação entre: a alteração no fator ambiental (representada pela magnitude do impacto); a relevância deste fator ambiental no nível de ecossistema/bioma e no nível socioeconômico; e as consequências da ocorrência do impacto. A importância é interpretada por meio da conjugação entre a magnitude do impacto e a sensibilidade do fator ambiental afetado, conforme demonstrado no Quadro II.6.1.2-1.

**Quadro II.6.1.2-1 – Classificação da importância dos impactos ambientais.**

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

A sensibilidade ambiental é uma medida de susceptibilidade 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. A sensibilidade deve ser avaliada, qualitativamente, considerando as propriedades e características do fator ambiental relacionadas à sua resiliência e à sua relevância: no ecossistema e/ou bioma do qual é parte; nos processos ambientais; socioeconômica; para conservação da biodiversidade; e científica.

Além da importância e magnitude do impacto, são avaliados seus atributos, que são apresentados no Quadro II.6.1.2-2. Os atributos dos impactos ambientais referem-se às suas características usuais e tem como base o estabelecido na Resolução CONAMA nº 01/86, na DZ-041-R13 da FEEMA e no Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA 37/14, específico para a atividade em questão.

**Quadro II.6.1.2-2 – Definições dos atributos dos impactos.**

Atributo	Impacto	Ação
Classe	Efetivo/Operacional	Quando o impacto está associado a condições normais de operação.
	Potencial	Quando o impacto está associado a condições anormais de operação.
Natureza	Positivo	Quando a ação resulta na melhoria da qualidade do fator ou parâmetro ambiental afetado.
	Negativo	Quando a ação resulta em um dano à qualidade do fator ou parâmetro ambiental afetado.
Forma de incidência	Direto	Quando os efeitos do aspecto gerador sobre o fator ambiental decorrem de uma relação direta de causa e efeito.
	Indireto	Quando seus efeitos sobre o fator ambiental decorrem de reações sucessivas não diretamente vinculadas ao aspecto ambiental gerador do impacto.

Continua

Continuação Quadro II.6.1.2-2.

Atributo	Impacto	Ação
<b>Tempo de incidência</b>	Imediato	Quando os efeitos no fator ambiental se manifestam durante a ocorrência do aspecto ambiental causador.
	Posterior	Quando os efeitos no fator ambiental se manifestam depois de decorrido um intervalo de tempo da cessação do aspecto ambiental causador.
<b>Abrangência espacial</b>	Local	Quando os efeitos sobre o fator ambiental estão restritos em um raio de cinco quilômetros; para o meio socioeconômico a abrangência espacial é local quando o impacto é restrito a um município.
	Regional	Quando os efeitos sobre o fator ambiental ultrapassam um raio de cinco quilômetros; para o meio socioeconômico a abrangência espacial é regional quando o impacto afetar mais de um município.
	Suprarregional	Quando os efeitos sobre o fator ambiental em questão ultrapassam um raio de cinco quilômetros e apresentam caráter nacional, continental ou global; para o meio socioeconômico a abrangência é suprarregional quando o impacto afetar mais de um município e apresenta caráter nacional, continental ou global.
<b>Duração</b>	Imediata	Quando os efeitos do impacto sobre o fator ambiental têm duração de até cinco anos.
	Curta	Quando os efeitos do impacto sobre o fator ambiental têm duração de cinco a 15 anos.
	Média	Quando os efeitos do impacto sobre o fator ambiental têm duração de 15 a 30 anos.
	Longa	Quando os efeitos do impacto sobre o fator ambiental têm duração superior a 30 anos.
<b>Permanência</b>	Temporário	Impactos de duração imediata, curta ou média duração.
	Permanente	Impactos de longa duração.
<b>Reversibilidade</b>	Reversível	Quando existe a possibilidade do fator ambiental afetado retornar a condições semelhantes as que apresentava antes da incidência do impacto.
	Irreversível	Quando a possibilidade do fator ambiental afetado retornar a condições semelhantes as que apresentavam antes da incidência do impacto não existe ou é desprezível.
<b>Cumulatividade</b>	Não cumulativo	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).

Continua

Continuação Quadro II.6.1.2-2.

Atributo	Impacto	Ação
	Cumulativo	Nos casos em que o impacto incide 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.
	Indutor	Nos casos que a ocorrência do impacto induza a ocorrência de outro(s) impacto(s).
	Induzido	Nos casos em que a ocorrência do impacto seja induzida por outro impacto.
	Sinérgico	Nos casos em há potencialização nos efeitos de um ou mais impactos em decorrência da interação espacial e/ou temporal entre estes.
<b>Frequência<sup>1</sup></b>	Pontual	Quando ocorre uma única vez durante a etapa avaliada (instalação, operação ou desativação).
	Contínuo	Quando ocorre de maneira contínua durante a etapa avaliada (instalação, operação ou desativação), ou durante a maior parte dela.
	Cíclico	Quando ocorre com intervalos regulares, com um período constante, durante a etapa avaliada.
	Intermitente	Quando ocorre com intervalos irregulares ou imprevisíveis durante a etapa avaliada.

<sup>1</sup> Este atributo aplica-se apenas aos impactos da classe “efetivo/operacional”.

Na avaliação apresentada para cada fase do empreendimento, os impactos são descritos relacionando-os às ações geradoras (ou aspecto ambiental, conforme definido na Resolução CONAMA Nº 306/2002) e ao componente ambiental afetado. Para cada impacto identificado, é realizada uma discussão baseada na magnitude do impacto e na sua representatividade diante das condições específicas da Área de Estudo.

Quanto às propriedades cumulativas e sinérgicas dos impactos, tanto no que se refere aos aspectos negativos como aos benefícios sociais, essas são avaliadas na descrição dos impactos. Para a presente atividade, vale ressaltar os inúmeros empreendimentos de exploração e produção de óleo e gás em curso na Bacia de Santos.

Ao final da avaliação de impactos de cada divisão é apresentada uma Síntese dos Impactos, com as matrizes de impacto consolidadas separadas em impactos

efetivos e potenciais, assim como uma breve discussão sobre os principais impactos identificados.

## **II.6.2 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS**

Consolidando as informações presentes nas seções referentes à caracterização e à descrição da atividade e confrontando-as com aquelas apresentadas no diagnóstico ambiental, identificaram-se os impactos decorrentes da atividade. Foram consideradas três fases de desenvolvimento: instalação, operação e desativação.

Para facilitar o entendimento são reapresentadas as principais características do empreendimento, bem como as principais intervenções e ações geradoras de impactos (aspectos ambientais) identificadas para cada fase.

Em sequência é apresentada a avaliação de impactos propriamente dita, dividida em dois subitens – item II.6.2.1 – Meios Físico e Biótico, e item II.6.2.2 – Meio Socioeconômico. Esta divisão, solicitada no TR 37/14, fundamenta-se nas diferenças e semelhanças entre as características inerentes de cada meio e nas formas com que o empreendimento interage com cada um. Em cada subitem mencionado, os impactos efetivos e impactos potenciais. Ao final do item de meio biótico e meio físico são apresentadas as respectivas matrizes de avaliação de impactos considerando as diferentes fases do empreendimento. No item II.6.1.2.3 – Impactos sobre Unidades de Conservação, é realizada uma análise das Unidades de Conservação com maior probabilidade de serem atingidas por óleo em caso de acidentes. No item II.6.1.4 – Considerações Finais – são apresentadas as principais conclusões da avaliação de impactos.

### ***Principais Características da Atividade***

A presente atividade – Teste de Longa Duração (TLD) e Sistemas de Produção Antecipada (SPA) – será executada no Bloco de Libra, Bacia de Santos. O bloco encontra-se situado a uma distância mínima de aproximadamente 165 km da costa e possui uma lâmina d'água variando entre

1.700 m e cerca de 2.300 m. Cada uma das operações dos quatro SPAs, assim como o TLD, terá duração de aproximadamente um ano. Para a realização do TLD e SPAs do Bloco de Libra será utilizado um FPSO e para cada teste serão utilizados dois poços, um injetor e outro produtor.

Cada poço produtor se conectará ao FPSO por três linhas: uma linha de produção, uma linha de serviço (acesso ao espaço anular do poço) e um umbilical eletro-hidráulico (responsável pelo controle dos atuadores submarinos e comunicação entre o poço e a UEP). Cada um será munido de árvore de natal molhada (ANM).

Os poços injetores serão utilizados para a reinjeção do gás no reservatório e serão interligados ao FPSO por um conjunto composto de uma linha de injeção de gás e um umbilical eletro-hidráulico de controle. Uma segunda linha de injeção de gás pode ser conectada à ANM caso seja necessária a reinjeção de maiores vazões de gás.

O FPSO a ser utilizado na atividade, Pioneiro de Libra, terá uma capacidade máxima de processar, aproximadamente, 50.000 bbl/d (média de 30.000 bbl/d) ou 8.000 m<sup>3</sup>/d de óleo, 4,0 milhões de m<sup>3</sup>/d de gás e de tratar 4.000 m<sup>3</sup>/d de água produzida. O óleo será processado e armazenado no FPSO e escoado por navios aliviadores, enquanto o gás será consumido nos equipamentos da unidade e reinjetado no reservatório através das linhas de reinjeção. É válido ressaltar que, em algumas exceções, está prevista a queima de gás no flare, como, por exemplo, no comissionamento da unidade e, em especial no TLD quando será realizado o comissionamento pela primeira vez do Sistema de Compressão. Nestes momentos, os limites de queima de gás estabelecidos pela ANP serão respeitados.

O FPSO Pioneiro de Libra possui casco duplo e utilizará sistema de ancoragem do tipo *Turret Mooring* com nove linhas de ancoragem e *risers* flexíveis.

A água produzida tratada será descartada de acordo com a Resolução CONAMA Nº 393/07. O sistema de tratamento de água produzida é constituído de vaso degaseificador, hidrociclones e flotador, com o objetivo de descarte. Após a passagem pelo flotador, a água produzida deverá conter teores de óleo e graxas (TOG) abaixo dos limites exigidos pela legislação (29 ppm).

O início da instalação do TLD está previsto para junho de 2016, enquanto os SPAs têm previsão de instalação para novembro de 2017, abril de 2019, agosto de 2020 e janeiro de 2022.

Para apoio marítimo à atividade, é considerada uma base operacional, situada no município do Rio de Janeiro. Para as atividades do TLD e SPAs estão previstas 9 embarcações, que realizarão 74 viagens (considerando cada trecho, ou seja, soma de idas e voltas), considerando cada pernada de ida e volta até a locação, para cada TLD / SPA. Para o apoio logístico é prevista a utilização de duas embarcações PSV de suprimentos que realizarão duas viagens por semana e um PSV Oleeiro, que realizará duas viagens por mês ao longo de toda a atividade. O total de viagens previstas por estas embarcações é aproximadamente 835 viagens (considerando cada trecho) para cada TLD / SPA. O total de embarcações a serem utilizadas nas atividades estão resumidas no Quadro II.6.2-1.

Como bases aéreas, serão utilizados os aeroportos de Cabo Frio e de Jacarepaguá, no Estado do Rio de Janeiro.

**Quadro II.6.2-1 – Viagens das embarcações de apoio às atividades de TLD e SPAs.**

Tipo de Embarcação	Nº total de embarcações por empreendimento	Atividade	Nº de embarcações por atividade	Periodicidade média de viagens*	Nº total de viagens por empreendimento**	Tempo de utilização das embarcações (meses)*	Duração da atividade (meses)*
AHTS	7	Pré-lançamento (Linhas de Ancoragem)	3	1 viagem por embarcação	6	3	3
		Ancoragem	7	1 viagem por embarcação	14	3	3
		Retirada da UEP	7	1 viagem por embarcação	14	3	3
PLSV	1	Interligação	1	4 viagens por poço	16	3	3
		Recolhimento de Linhas	1	4 viagens por poço	16	3	3
RSV	1	Inspeções	1	1 viagem por inspeção***	8	12	12
PSV de Carga Geral	2	Suprimento do FPSO	2	2 viagens por semana por embarcação	749****	18	18
PSV Oleeiro	1	Diesel	1	2 por mês	86****	18	18

\* Valores para cada empreendimento (TLD/SPA).

\*\* Considera cada trecho, ou seja, soma de idas e voltas.

\*\*\* As inspeções ocorrem quando necessário, sendo difícil a previsão com antecedência. Foi considerada 1 viagem a cada trimestre, totalizando 8 trechos em 12 meses. Quando ocorre a expedição para inspeção, esta pode durar no máximo 15 dias. A embarcação estará à disposição durante todo período de operação do TLD e dos SPAs.

\*\*\*\* Valor acrescido em 20% devido a eventuais contingências.

A seguir é apresentada a avaliação de impactos para os Meios Físico e Biótico – Item II.6.2.1 e para o Meio Socioeconômico – item II.6.2.2.

### **II.6.2.1 Meios Físico e Biótico**

#### **II.6.2.1.1 – Impactos Efetivos**

Neste item são apresentados os impactos ambientais efetivos decorrentes da operação em condições normais do TLD e SPAs no Bloco de Libra, de forma a separar as fases de instalação, operação e desativação da atividade.

Vale mencionar que a atividade em questão encontra-se afastada aproximadamente 165 km da costa, e desta forma, apenas as UCs costeiras poderão sofrer impacto durante as atividades normais de operação, ou seja, sem considerar eventos potenciais. Não são observadas Unidades de Conservação ou zonas de amortecimento na área de entorno do TLD e SPAs, no entanto, no diagnóstico ambiental, foi identificado que no trajeto das embarcações de apoio entre a área do TLD e SPAS e a base de apoio em terra estão presentes duas UCs: ARIE Baía de Guanabara e Resex Marinha de Itaipu.

#### **Fase de Instalação**

Nesta fase do empreendimento, são considerados os impactos associados à instalação da unidade de produção para os TLD e SPAs no Bloco de Libra, que inclui a contratação de pessoal, aquisição de materiais e equipamentos, o transporte dos equipamentos e instalação dos mesmos.

A fase de instalação para cada uma das operações (um TLD e quatro SPAs) está prevista para ocorrer durante cerca de 3 meses, com início do TLD previsto para junho de 2016. O início da produção está previsto para dezembro de 2016, quando já deverá estar instalado o FPSO. Durante o período que antecede a produção do primeiro óleo, ocorrerá a instalação de equipamentos submarinos.

O posicionamento do FPSO no local das atividades de produção deverá ser realizado com utilização de estacas torpedos e amarras de fundo de cada uma das linhas de ancoragem e será realizada antes da chegada do FPSO na locação.

Esta será realizada utilizando um sistema do tipo *Turret Mooring*. Este tipo de ancoragem permite um giro de 360° do FPSO, de forma a mantê-lo alinhado às condições meteoceanográficas dominantes no local, reduzindo as cargas sobre a unidade e sobre o sistema de ancoragem. Este sistema é constituído por uma torre, onde são fixadas as nove linhas de ancoragem e os *risers* flexíveis.

Para a instalação, serão utilizadas três embarcações para o pré-lançamento das linhas de ancoragem e sete embarcações de ancoragem, todas do tipo *Anchor Handling Tug Supply* (AHTS).

Na ancoragem das linhas flexíveis, serão utilizadas estacas do tipo torpedo, menores que as usadas para o FPSO. Após a instalação, as linhas serão fixadas às estacas por meio de colares e rabichos de amarra com auxílio do ROV.

Para a interligação das linhas dos poços produtores e injetores será utilizado um Navio Lançador de Linha (PLSV).

É importante ressaltar que as embarcações envolvidas na operação possuem uma atividade rotineira, com uma equipe de profissionais permanente e que, portanto, impactos decorrentes da geração de rejeitos e efluentes (resíduos alimentares, efluente sanitário, água oleosa, emissões atmosféricas, dentre outros), por exemplo, ocorrem de maneira contínua.

O Quadro II.6.2.1.1-1 apresenta os aspectos ambientais identificados para esta fase, os fatores ambientais afetados por cada um destes, bem como uma descrição sintética de cada impacto ambiental.

**Quadro II.6.2.1.1-1 – Relação entre os aspectos ambientais, fatores ambientais e impactos ambientais identificados – Fase de Instalação.**

Aspectos Ambientais	Fatores Ambientais	Impacto Ambiental
ASP 1 – Posicionamento e Ancoragem do FPSO e linhas flexíveis no fundo oceânico	Substrato Oceânico	IMP 1 – Danos superficiais ao substrato oceânico em função da fixação do FPSO e do assentamento das linhas flexíveis no sedimento marinho. No processo de fixação será necessário que a estrutura de sustentação do FPSO seja fixada no fundo marinho, causando distúrbio no material inconsolidado.
	Água	IMP 2 – Alteração da qualidade das águas em função da ancoragem do FPSO- a ressuspensão de sólidos, decorrente da fixação das diversas estruturas no substrato marinho pode gerar uma alteração da qualidade das águas.

Continua

Continuação Quadro II.6.2.1.1-1.

Aspectos Ambientais	Fatores Ambientais	Impacto Ambiental
ASP 1 – Posicionamento e Ancoragem do FPSO e linhas flexíveis no fundo oceânico	Bentos	IMP 3 - Interferência nas comunidades bentônicas em função da ancoragem do FPSO – através da fixação das estruturas no substrato marinho e da ressuspensão de sedimentos, levando a possibilidade de soterramento/esmagamento pontual de organismos Bentônicos pelas estruturas instaladas.
ASP 2 – Geração de ruídos e vibrações	Cetáceos	IMP 4 – Interferência nos cetáceos em função da geração de ruídos - as atividades de transporte, fixação e instalação das estruturas, bem como o transporte de materiais e equipamentos podem gerar ruídos e vibrações, que serão responsáveis pelo afugentamento temporário de cetáceos.
	Quelônios	IMP 5 – Interferência nos quelônios em função da geração de ruídos - as atividades de transporte, fixação e instalação das estruturas, bem como o transporte de materiais e equipamentos podem gerar ruídos e vibrações, que serão responsáveis pelo afugentamento temporário de quelônios.
	Recursos Pesqueiros	IMP 6 – Interferência nos recursos pesqueiros em função da geração de ruídos - os ruídos e vibrações oriundos do transporte de materiais e equipamentos e da instalação da unidade de produção, podem influenciar de forma direta estes grupos.
ASP 3 – Geração de luminosidade	Recursos Pesqueiros	IMP 7 – Interferência nos recursos pesqueiros em função da luminosidade – a luminosidade oriunda do transporte de materiais e equipamentos e da instalação da unidade de produção, podem influenciar de forma direta estes grupos.
	Avifauna	IMP 8 – Interferência na avifauna em função da luminosidade – A luminosidade provocada pelo transporte do FPSO, pela fixação e instalação das estruturas, e pelo trânsito de barcos de apoio poderão afetar a avifauna – principalmente aves marinhas pelágicas que utilizam a área para deslocamento, como rotas migratórias e/ou ponto de alimentação.
ASP 4 – Descarte de efluentes sanitários, resíduos alimentares e água de drenagem	Água	IMP 9 – Alteração da qualidade das águas em função do descarte de efluentes - o lançamento de rejeitos na água do mar – restos alimentares, efluente sanitário, água de drenagem gerados nas embarcações e unidade de produção poderão causar variações locais na qualidade das águas.
	Plâncton	IMP 10 – Interferência nas comunidades planctônicas em função do descarte de efluentes – os possíveis impactos sobre as comunidades planctônicas serão decorrentes de interferências diretas e em função das alterações das propriedades físico-químicas das águas.

Continua

Continuação Quadro II.6.2.1.1-1.

Aspectos Ambientais	Fatores Ambientais	Impacto Ambiental
ASP 5 – Emissão de gases	Ar	IMP 11 – Alteração da qualidade do ar em função da emissão de gases - Os impactos ambientais na qualidade do ar decorrerão principalmente das emissões de gases vinculadas ao funcionamento de motores, máquinas e turbinas a diesel das embarcações, do FPSO e dos equipamentos utilizados para instalação das estruturas. Espera-se a emissão de NOx, CO, SOx, CO2, CH4, N2O e material particulado.
	Clima	IMP 12 – Contribuição para o efeito estufa em função da emissão de gases – As emissões de GEE vinculadas ao funcionamento de motores, máquinas e turbinas a diesel das embarcações, do FPSO e dos equipamentos utilizados para instalação das estruturas poderão contribuir para o efeito estufa.

O Quadro II.6.2.1.1-2 representa a matriz de interação entre os fatores, aspectos e impactos ambientais.

A descrição dos impactos ambientais identificados para os meios físico e biótico, durante a fase de instalação da atividade, é apresentada em seguida.

**Quadro II.6.2.1.1-2 – Matriz de Interação – aspectos ambientais, fatores ambientais, impactos ambientais.**

Aspectos Ambientais	Substrato Oceânico	Água	Ar	Clima	Plâncton	Bentos	Cetáceos	Quelônios	Recursos Pesqueiros	Avifauna
ASP 1 – Posicionamento e fixação do FPSO e linhas flexíveis no fundo oceânico	IMP 1	IMP 2				IMP 3				
ASP 2 – Geração de ruídos e vibrações							IMP 4	IMP 5	IMP 6	IMP 8
ASP 3 - Geração de luminosidade									IMP 7	
ASP 4 – Descarte de efluentes sanitários, resíduos alimentares e água de drenagem		IMP 9			IMP 10					
ASP 4 – Emissão de gases			IMP 11	IMP 12						

## **IMP 1 – Danos superficiais ao substrato oceânico em função da ancoragem do FPSO**

### **Aspecto Ambiental Associado: ASP 1 – Posicionamento e Ancoragem do FPSO e linhas flexíveis no fundo oceânico**

#### **1. Apresentação**

As atividades a serem realizadas relativas ao TLD e SPAs envolvem a fixação do FPSO, e de estruturas submarinas como linhas de produção, linhas de injeção de gás, linhas de serviço, umbilicais de controle e árvores de natal molhadas (ANM). O assentamento das linhas flexíveis no fundo marinho poderá causar danos superficiais ao substrato oceânico. O processo de fixação das estruturas no fundo marinho pode causar algum distúrbio no material inconsolidado. Tal perturbação é localizada. Durante a fase de instalação das linhas é previsto que haja uma perturbação no leito marinho em função do seu assentamento.

#### **2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto**

Durante esta fase do projeto, está prevista a fixação de um FPSO e o assentamento de estruturas de interligação entre o FPSO e os poços produtores e de controle, sendo estes os principais causadores de impactos ambientais para o meio físico.

Conforme citado anteriormente, o posicionamento do FPSO no local das atividades de produção deverá ser realizado por um sistema de ancoragem com utilização de estacas torpedos e amarras de fundo de cada uma das linhas de ancoragem e será realizada antes da chegada do FPSO na locação. Esta será realizada utilizando o sistema do tipo *Turret Mooring*. Este tipo de ancoragem permite um giro de 360° do FPSO, de forma a mantê-lo alinhado às condições meteoceanográficas dominantes no local, reduzindo as cargas sobre a unidade e sobre o sistema de ancoragem. Este sistema é constituído por uma torre, onde são fixadas as nove linhas de ancoragem e os *risers* flexíveis.

A atividade de ancoragem do FPSO utilizará sete embarcações de instalação do tipo AHTS (*Anchor Handling Tug Supply*). Para o sistema de ancoragem das linhas flexíveis serão utilizadas estacas do tipo torpedo, menores que aquelas utilizadas para a ancoragem do FPSO. Após a instalação, as linhas serão fixadas às estacas por meio de colares e rabichos de amarra com auxílio do ROV.

### **3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental**

A fixação do FPSO e o assentamento das estruturas citadas poderão causar algum distúrbio no material inconsolidado. Tal perturbação é localizada. Durante a fase de instalação das linhas é previsto que haja uma perturbação no leito marinho em função do seu assentamento.

### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

A medida mitigadora para este impacto é a inspeção de fundo previamente à instalação das estruturas para o conhecimento das características do substrato marinho e para o levantamento de possíveis obstáculos/características que sejam impeditivos à atividade ou que demandem cautela operacional para a minimização de possíveis impactos.

Para isso, foi realizada na área do TLD uma inspeção visual através de filmagem com ROV (*Remote Operated Vehicle*) e georreferenciamento, especificamente nos locais de instalação dos clusters de ancoragem e nas rotas das linhas de interligação dos poços. Além disso, será realizado um levantamento de dados sísmicos em toda a área do Bloco de Libra com a utilização de um AUV (*Autonomous Underwater Vehicles*).

A medida tem caráter preventivo e é de média eficácia, visto que o imageamento e levantamento de dados geofísicos poderá evitar a interferência em ecossistemas ecologicamente sensíveis como corais de profundidade.

## 5. Descrição do impacto ambiental

O Bloco de Libra, onde serão desenvolvidas as atividades de TLD e SPAs, está localizado em águas ultraprofundas, com lâmina d'água superior a 1700 m, entre o talude inferior e o sopé continental, com uma área de 1.547,76 km<sup>2</sup>.

Os sedimentos do Bloco de Libra são compostos predominantemente por lamas hemipelágicas. Entende-se por lamas, sedimentos de granulometria nas frações argila e silte com maior ou menor percentual de CaCO<sub>3</sub> em sua composição.

Segundo resultados obtidos do levantamento de dados sísmicos 3D, não foi observada a presença de alvos refletivos que pudessem indicar a presença de corais de água profunda na área do Bloco de Libra. Adicionalmente, foram realizadas filmagens em quatro pontos específicos, os quais apresentaram os mesmos resultados sobre a ausência de corais de profundidade.

No processo de fixação do FPSO será necessário que as suas estruturas de sustentação (estacas) sejam fixadas no fundo marinho, causando distúrbio localizado e pontual no material inconsolidado. Durante a fase de instalação das estruturas de fundo é previsto que haja uma perturbação no leito marinho em função do seu assentamento.

De acordo com os dados apresentados no diagnóstico de geologia, torna-se pouco provável que os eventos referentes às atividades de produção venham a desencadear eventos de desestabilização do piso marinho. Esses tipos de evidências têm se mostrado favoráveis para instalação das estacas de ancoragem do FPSO, estruturas submarinas e fundações de plataformas fixas de produção.

A possível perturbação no substrato oceânico será local, causando danos apenas na área onde ocorrerão interferências em função das estruturas submarinas. Os impactos ambientais resultantes serão de pequena magnitude, visto que ocorrerão apenas nas áreas de instalação das estruturas de produção. A sensibilidade do fator ambiental foi considerada como pequena, visto a ausência de estruturas relevantes, como bancos biogênicos. Ressalta-se a pouca probabilidade de desestabilização do piso marinho, em função das características

do substrato oceânico. A importância será pequena em função da pequena magnitude do impacto e baixa sensibilidade do fator ambiental.

Os atributos do impacto ambiental resultante são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASP 1 – Posicionamento e Fixação do FPSO e linhas flexíveis no fundo oceânico</li> </ul>	Alterações no fundo oceânico: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Perturbação das camadas inconsolidadas e ruptura das camadas de rochas imediatamente abaixo dos sedimentos de fundo oceânico → IMP 1 - Danos superficiais ao substrato oceânico</li> </ul>	Negativo, direto, incidência imediata, local, curta duração, temporário, reversível, indutor, contínuo - pequena magnitude e pequena importância.

Não foram identificadas interferências em Unidades de Conservação – UCs.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

As alterações esperadas para o presente impacto deverão estar restritas às áreas sob interferência das estruturas de ancoragem e demais equipamentos submarinos. Desta forma, a integridade do fundo oceânico após a instalação das estruturas de produção necessárias ao TLD e SPAs é o parâmetro indicado para o monitoramento do impacto.

Em 2015 foi realizado um levantamento com imageamento por ROV para identificação de fundo marinho quanto à presença/ausência de bancos biogênicos na área do TLD. Além disso, para identificação deste grupo ao longo de toda a área de atividade, será realizado um levantamento de dados sísmicos com a utilização de AUV para toda a área de bloco.

## **7. Legislação, planos e programas aplicáveis**

A seguir é apresentada a legislação relacionada, de alguma forma, ao impacto:

- Portaria ANP nº 170/98 (com alterações da Resolução ANP Nº 38/04) - A construção, a ampliação e a operação de instalações de transporte ou de transferência de petróleo, seus derivados e gás natural, inclusive liquefeito (GNL), biodiesel e misturas óleo diesel/biodiesel dependem de prévia e expressa autorização da ANP.
- Portaria ANP nº 09/00 - Aprova o Regulamento Técnico ANP nº 01/2000, que define os termos relacionados com as reservas de petróleo e gás natural, estabelece critérios para a apropriação de reservas e traça diretrizes para a estimativa das mesmas.
- Portaria ANP nº 090/00 - Aprova o Regulamento Técnico do Plano de Desenvolvimento que define o conteúdo e estabelece procedimentos quanto à forma de apresentação do Plano de Desenvolvimento para os Campos de Petróleo e Gás Natural, de acordo com o estabelecido no inciso IV do art. 44, da Lei n.º 9.478, de 06 de agosto de 1997.
- Portaria ANP nº 100/00 - Aprova o Regulamento Técnico do Programa Anual de Produção para os campos de Petróleo e Gás Natural.
- Resolução ANP nº 11/11 - Estabelece os requisitos necessários à habilitação e autorização das empresas e instituições acadêmicas para o exercício da atividade de aquisição de dados de exploração, produção e desenvolvimento de petróleo e gás natural nas bacias sedimentares brasileiras e sua regulamentação.
- Resolução ANP nº 31/11 - Aprova o Regulamento Técnico do Plano de Avaliação de Descobertas (PAD) de Petróleo e/ou Gás Natural, que define o objetivo, o conteúdo e determina os procedimentos quanto à forma de apresentação do documento, além de especificar o conteúdo do Relatório Final de Avaliação de Descobertas de Petróleo e Gás Natural (RFAD).
- Resolução ANP nº 43/07 - Institui o Regime de Segurança Operacional para as Instalações de Perfuração e Produção de Petróleo e Gás Natural. Essa norma considera como regime de Segurança Operacional a estrutura regulatória estabelecida pela ANP visando à garantia da Segurança Operacional, consideradas as responsabilidades do Concessionário e as

atribuições da ANP na condução das atividades de perfuração e produção de petróleo e gás natural.

## **IMP 2 – Alteração da Qualidade das Águas em função da ancoragem do FPSO**

### **Aspecto Ambiental Associado: ASP 1 – Posicionamento e Ancoragem do FPSO e linhas flexíveis no fundo oceânico**

#### **1. Apresentação**

A ressuspensão de sólidos, decorrente da fixação das estruturas de produção no substrato marinho pode gerar uma alteração temporária na qualidade das águas no entorno do empreendimento.

#### **2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto**

Durante esta fase do projeto, está prevista a fixação de um FPSO e o assentamento de linhas de interligação entre o FPSO e os poços satélites produtor e injetor.

A ancoragem do FPSO será realizada com utilização de estacas torpedos e amarras de fundo de cada uma das linhas de ancoragem e será realizada antes da chegada do FPSO na locação. Esta será realizada utilizando o sistema do tipo *Turret Mooring*. Este tipo de ancoragem permite um giro de 360° do FPSO, de forma a mantê-lo alinhado às condições meteoceanográficas dominantes no local, reduzindo as cargas sobre a unidade e sobre o sistema de ancoragem. Este sistema é constituído por uma torre, onde são fixadas as nove linhas de ancoragem e os *risers* flexíveis.

A atividade de ancoragem do FPSO utilizará sete embarcações de instalação do tipo AHTS (*Anchor Handling Tug Supply*). Para o sistema de ancoragem das linhas flexíveis serão utilizadas estacas do tipo torpedo, menores que aquelas

utilizadas para a ancoragem do FPSO. Após a instalação, as linhas serão fixadas às estacas por meio de colares e rabichos de amarra com auxílio do ROV.

### **3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental**

Todas as estruturas que deverão compor o sistema de produção – FPSO, linhas flexíveis, dentre outros – serão instalados no fundo do mar, causando a ressuspensão de sedimentos e, conseqüentemente um aumento de turbidez, afetando temporariamente a qualidade das águas no fundo do mar no entorno do empreendimento.

### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Em função de o impacto apresentar caráter extremamente pontual, ser temporário e de pequena magnitude e importância, não são propostas medidas mitigadoras para o mesmo. Cabe destacar que a forma de intervenção no sedimento para instalação das estruturas submarinas, não é passível de alteração, logo não existem medidas mitigadoras para o componente água em função da ressuspensão do sedimento.

### **5. Descrição do impacto ambiental**

De acordo com estudos pretéritos realizados na Bacia de Santos e compilados no diagnóstico ambiental para o meio físico (Qualidade da água e sedimento), a caracterização da qualidade da água na Bacia de Santos, apresenta características intrínsecas a águas oceânicas sem indícios significativos de alterações antrópicas, com a maioria dos parâmetros indicando a classificação das águas como águas salinas classe 1, de acordo com a Resolução CONAMA 357/05. Também podem ser observados dados que indicam resultados para parâmetros como pH característicos de águas oligotróficas.

A ressuspensão de sólidos, decorrente da fixação das estruturas de produção no substrato marinho pode gerar uma alteração da qualidade das águas. Todas

as estruturas que deverão compor o sistema de produção – fixação do FPSO, linhas flexíveis, dentre outros – causarão a ressuspensão de sedimentos e, conseqüentemente um aumento de turbidez.

No entanto, para uma completa compreensão do impacto gerado na qualidade da água em função da ressuspensão do sedimento, deve-se entender as correntes de fundo presentes na região, assim como das características do sedimento que poderá ser ressuspendido.

As correntes de fundo presentes na área da atividade caracterizam-se por velocidades baixas na ordem de 0,3 a 0,1 m/s, enquanto os sedimentos presentes na área da atividade são predominantemente constituídos por lamas hemipelágicas. Em função dos dados apresentados, o transporte de sedimento tende a ser reduzido e estes sedimentados logo em seguida.

Baseado nas informações apresentadas pode-se dizer que a alteração da qualidade das águas nesta fase será de pequena magnitude, pois estará restrita à área de instalação das estruturas, e será decorrente apenas da suspensão de sedimentos (que serão rapidamente dispersados e sedimentados). O impacto foi classificado como direto, local, imediato, reversível, de incidência imediata e pontual. No que se refere à cumulatividade, foi classificado como indutor por poder induzir impactos nas comunidades biológicas, principalmente, no plâncton.

No que diz respeito à sensibilidade do fator ambiental, a classificação também é pequena, pois constituem águas oceânicas profundas (acima de 1.700 m), com grande capacidade de dispersão. O bloco localiza-se a aproximadamente 165 km da costa, bastante afastada da região costeira onde estão situados ecossistemas de relevância ecológica, e onde se desenvolvem atividades turísticas e pesqueiras.

A importância do impacto também é pequena, em função da baixa magnitude e sensibilidade.

Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
▪ ASP 1 – Posicionamento e Fixação do FPSO e estruturas no fundo oceânico → Suspensão dos sedimentos de fundo	Alteração dos níveis de MPS → IMP 2 - Alteração da qualidade da água em função da ancoragem do FPSO	Negativo, direto, imediato, local, duração imediata, temporário, reversível, indutor, pontual - pequena magnitude e pequena importância.

Não foram identificadas interferências em Unidades de Conservação – UCs.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Em função do citado anteriormente, considerando o caráter pontual, temporário de baixa magnitude e importância, não se faz pertinente a utilização de parâmetros ou indicadores a serem avaliados para o presente impacto. As alterações na qualidade da comunidade planctônica se farão presentes apenas no local da interferência no substrato oceânico.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A seguir é apresentada a legislação relacionada, de alguma forma, ao impacto.

- Resolução CONAMA nº 274/00 - Define padrões de balneabilidade.
- Resolução CONAMA nº 357/05 - Dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
- Resolução CONAMA nº 397/08 - Altera o inciso II do § 4o e a Tabela X do § 5o, ambos do art. 34 da Resolução CONAMA nº 357/05, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.
- Resolução CONAMA nº 430/11 - Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução CONAMA nº 357/05.

Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- O VIII Plano Setorial para os Recursos do Mar, com vigência entre 2012 e 2015, se concentra no uso sustentável dos recursos marinhos brasileiros. Através dele, é realizado o monitoramento oceanográfico e climatológico de uma área geográfica que compreende a Zona Costeira, a Zona Econômica Exclusiva e a Plataforma Continental Brasileira, incluindo seu leito e subsolo, com o intuito de ampliar os horizontes da atuação do governo para espaços marítimos além dos limites da jurisdição nacional.
- Sistema Global de Observação dos Oceanos (Projeto GOOS) - O Projeto GOOS foi criado pela Comissão Oceanográfica Internacional, juntamente com a Organização Meteorológica Mundial e com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, tendo em vista os dispositivos da Convenção Nacional dos Direitos do Mar e da Agenda 21. O coordenador desse projeto é a Marinha do Brasil por intermédio da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN), tendo membros representantes dos Ministérios da Educação, de Minas e Energia, da Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente, da Secretaria da CIRM (SECIRM) e da comunidade científica relacionada aos módulos do GOOS. O projeto tem como principal objetivo monitorar os problemas oceânicos na escala global, bem como contribuir para o desenvolvimento de um sistema nacional de observação dos oceanos visando à coleta, ao controle de qualidade e à distribuição de dados oceanográficos de forma operacional (MARINHA DO BRASIL, 2014).
- Programa Nacional do Meio Ambiente II (PNMA II) – resultado do acordo do empréstimo do Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD) ao governo brasileiro. Tem como função o aperfeiçoamento do processo de gestão ambiental no país nos três níveis de governo, visando resultados efetivos na melhoria da qualidade ambiental e, conseqüentemente, uma maior qualidade de vida para a população brasileira. O objetivo geral do programa é estimular a adoção de práticas sustentáveis entre os diversos setores cujas atividades impactam o meio ambiente e contribuir para o fortalecimento da infraestrutura organizacional e de regulamentação do poder público para o exercício da gestão ambiental

no país, melhorando efetivamente a qualidade ambiental e gerando benefícios socioeconômicos.

### ***IMP 3 – Interferência nas Comunidades Bentônicas em função da ancoragem do FPSO***

#### ***Aspecto Ambiental Associado: ASP 1 – Posicionamento e Ancoragem do FPSO e linhas flexíveis no fundo oceânico***

##### ***1. Apresentação***

A fixação do FPSO, e assentamento das demais estruturas no fundo marinho, poderão causar interferência nas comunidades bentônicas locais.

##### ***2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto***

Durante esta fase do projeto, está prevista a fixação de um FPSO e o assentamento e fixação de linhas de interligação entre o FPSO e os poços satélites produtores, sendo estes um dos principais causadores de impactos ambientais para o sedimento.

O posicionamento do FPSO no local das atividades de produção deverá ser realizado por um sistema de ancoragem com utilização de estacas torpedos e amarras de fundo de cada uma das linhas de ancoragem e será realizada antes da chegada do FPSO na locação. Esta será realizada utilizando o sistema do tipo *Turret Mooring*. Este tipo de ancoragem permite um giro de 360° do FPSO, de forma a mantê-lo alinhado às condições meteoceanográficas dominantes no local, reduzindo as cargas sobre a unidade e sobre o sistema de ancoragem. Este sistema é constituído por uma torre, onde são fixadas as nove linhas de ancoragem e os *risers* flexíveis.

A atividade de ancoragem do FPSO utilizará sete embarcações de instalação do tipo AHTS (*Anchor Handling Tug Supply*). Para o sistema de ancoragem das linhas flexíveis serão utilizadas estacas do tipo torpedo, menores que aquelas

utilizadas para a ancoragem do FPSO. Após a instalação, as linhas serão fixadas às estacas por meio de colares e rabichos de amarra com auxílio do ROV.

### **3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental**

A fixação do FPSO e o assentamento e fixação de linhas e demais estruturas de fundo de interligação entre o FPSO e os poços produtores e injetores poderão afetar as comunidades bentônicas locais através das perturbações no sedimento marinho, da ressuspensão de sedimentos, bem como da própria presença das estruturas.

### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

A medida mitigadora para este impacto é a inspeção de fundo previamente à instalação das estruturas para o conhecimento das características do substrato marinho e para o levantamento de possíveis obstáculos/características que sejam impeditivos à atividade ou que demandem cautela operacional para a minimização de possíveis impactos.

Para isso, foi realizada na área do TLD uma inspeção visual através de filmagem com ROV (*Remote Operated Vehicle*) e georreferenciamento, especificamente nos locais de instalação dos clusters de ancoragem e nas rotas das linhas de interligação dos poços. Além disso, será realizado um levantamento de dados sísmicos em toda a área do Bloco de Libra com a utilização de um AUV (*Autonomous Underwater Vehicles*).

A medida tem caráter preventivo e é de média eficácia, visto que o imageamento e levantamento de dados geofísicos poderá evitar a interferência em ecossistemas ecologicamente sensíveis como corais de profundidade.

### **5. Descrição do impacto ambiental**

O Bloco de Libra, onde será desenvolvida a atividade de produção tem profundidade mínima de 1700 metros.

Na área de estudo, há escassez de dados sobre os organismos bentônicos de profundidade (acima de 200 m). Dos poucos estudos na região, pode-se citar o programa de monitoramento realizado da área do Bloco BS-4, que permitiu analisar, ainda de forma preliminar, a estrutura destas comunidades no que diz respeito à riqueza e abundância de organismos bentônicos (SHELL/AS, 2002). A área amostrada se apresentou com uma alta riqueza de espécies, considerando a profundidade amostrada, e bastante uniforme, pois todas as estações amostradas apresentaram o mesmo tipo de comunidade. Esta fauna representa um típico ambiente de fundo não consolidado de profundidade. É uma comunidade típica de ambientes de mar profundo, sendo dominadas por animais detritívoros.

Também pode ser citado como referência o estudo realizado em águas profundas da Bacia de Santos, 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). O estudo avaliou 30 estações de coleta localizadas entre as isóbatas de 2.000 a 2.425 m. Foram encontrados 46 indivíduos, pertencentes a 22 espécies de 10 grupos taxonômicos do zoobentos.

Os valores de densidade observados podem ser considerados baixos e homogêneos, apresentando uma média de 18,8 ind/m<sup>2</sup>. Destaca-se que 60% dos indivíduos foram coletados na camada superficial do sedimento (de 0 a 2 cm). O sedimento presente na área estudada mostrou-se bastante homogêneo, sendo caracterizado por um alto conteúdo de silte-argila, semelhantes ao encontrado em regiões profundas da Bacia de Santos, local de realização da atividade.

Os baixos valores de densidade observados no presente estudo corroboram a afirmação de que sedimentos de águas profundas tendem a apresentar baixa densidade faunística.

O impacto causado pela fixação das estacas do FPSO é local e restrito, pois afeta apenas a área ocupada pelas estruturas que descem no assoalho marinho. Este impacto é considerado apenas físico, mas direto, pois leva à mortalidade dos espécimes ali residentes. No caso das linhas flexíveis e demais estruturas a serem instaladas no leito marinho, o impacto é igualmente físico, contemplando toda a sua extensão. Vale ressaltar que todas essas estruturas são inertes, ou

seja, sua presença é apenas física, não sendo capazes de alterar a estrutura da comunidade bentônica, que retornará rapidamente ao padrão original.

Além do impacto na área de fixação/assentamento, devemos considerar a ressuspensão dos sedimentos provenientes da fixação dessas estruturas. Como consequência, haverá um aumento de sólidos em suspensão e da turbidez na água próxima ao fundo, que poderá prejudicar de forma direta a fauna bentônica local. Os organismos do zoobentos filtradores poderão ter suas estruturas respiratórias e alimentares temporariamente afetadas pelo aumento de sólidos em suspensão e demais organismos afetados pelo efeito de recobrimento. Considera-se, contudo, que o efeito na comunidade bentônica será local e imediato.

Ressalta-se que mesmo que ocorra uma diminuição de organismos bentônicos após a instalação das estruturas de produção, a recolonização será rápida, primeiro por organismos oportunistas, depois pelas demais espécies que vão retornando, tanto via imigração quanto via reprodução/recrutamento, reestruturando a comunidade. Em regiões tropicais (águas quentes), como a área de estudo, a reestruturação da comunidade é mais rápida. Segundo vários autores, dentre eles Smith (2001), foi relatado que a recolonização da comunidade bentônica ocorre de forma acelerada, podendo considerar os impactos citados como temporários.

Além disso, vale reforçar que os impactos ambientais resultantes da instalação de estruturas estarão restritos à área de intervenção e seu entorno, compreendidas pela ancoragem do FPSO e demais estruturas, localizada em águas com profundidade superior a 1700 m, e que provavelmente não haverá alteração significativa no substrato marinho, ou esta será pontual e de pequena intensidade. Apesar da perda de organismos, esta estará limitada à área afetada pela instalação das estruturas, esperando-se uma rápida recolonização. Considerando que a perda de parcela da comunidade bentônica, está restrita aos locais de fixação das âncoras, assim como na área de deposição das estruturas submarinas, pode-se considerar o impacto como de pequena magnitude. Ressalta-se a área restrita a ser afetada de forma física e a pequena dispersão de sedimento, que apesar de finos, deverá ter pequeno transporte em função das baixas correntes no local.

O impacto foi classificado como direto, local, imediato, reversível e contínuo. No que se refere à cumulatividade, foi classificado não cumulativo.

Quanto à sensibilidade do fator ambiental, esta pode ser avaliada como pequena visto o desconhecimento de espécies raras e/ou endêmicas no local, bem como a ausência de bancos de moluscos, corais de profundidade, ou mesmo de algas calcárias na área de intervenção. Outros fatores importantes a serem considerados são a impossibilidade de ambientes costeiros ecologicamente relevantes virem a ser afetados pela atividade durante a operação normal, em função da grande distância do bloco em relação à costa (cerca de 165 km). Além disso, vale ressaltar que, previamente e durante a instalação das estruturas, haverá inspeção de fundo, de forma a garantir que os procedimentos sejam efetuados de maneira segura.

Considerando a pequena magnitude do impacto e a baixa sensibilidade do fator ambiental, de acordo com a metodologia adotada, a importância do impacto é pequena.

Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASP 1 – Posicionamento e Fixação do FPSO e linhas flexíveis no fundo oceânico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Danos ao substrato marinho</li> <li>▪ Suspensão de sedimentos → IMP 3 - Interferência nas comunidades bentônicas</li> </ul>	Negativo, direto, imediato, local, duração imediata, temporário, reversível, não cumulativo, contínuo - baixa magnitude e pequena importância.

Não foram identificadas interferências em Unidades de Conservação – UCs.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Em fase anterior a ancoragem do FPSO e instalação das estruturas, haverá inspeção do fundo, de forma a garantir que os procedimentos sejam efetuados de maneira segura, bem como que não haja qualquer interferência ou impacto relevante no substrato oceânico e organismos associados.

O indicado é que a integridade da comunidade bentônica seja mantida após a instalação das estruturas de produção e que os impactos ocorram apenas na área sob interferência do sistema de ancoragem e instalação dos equipamentos submarinos.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

Não existem leis específicas de proteção aos organismos bentônicos, a não ser aqueles que constituem recursos pesqueiros, como as lagostas e os camarões. Estes animais são protegidos por períodos de defeso, além de terem os seus criadouros protegidos conforme dispõe a Lei 11.959/09 que dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, proibindo a pesca de espécies em período de reprodução.

Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- O VIII Plano Setorial para os Recursos do Mar, com vigência entre 2012 e 2015, se concentra no uso sustentável dos recursos marinhos brasileiros. Através dele, é realizado o monitoramento oceanográfico e climatológico de uma área geográfica que compreende a Zona Costeira, a Zona Econômica Exclusiva e a Plataforma Continental Brasileira, incluindo seu leito e subsolo, com o intuito de ampliar os horizontes da atuação do governo para espaços marítimos além dos limites da jurisdição nacional.
- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR) - A ação REVIMAR é coordenada pelo Ministério do Meio Ambiente, por intermédio do IBAMA e tem como objetivo avaliar, monitorar e promover a conservação da biodiversidade marinha, com enfoque ecossistêmico, visando ao estabelecimento de bases científicas e ações integradas capazes de subsidiar políticas e ações de conservação e estratégias de gestão compartilhada para uso sustentável dos recursos vivos.
- Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO) - O PROBIO visa assistir ao governo brasileiro junto ao Programa Nacional da Diversidade Biológica (PRONABIO) na

identificação de ações prioritárias, processos de degradação e oportunidades estimulando o desenvolvimento de atividades que envolvam parcerias entre os setores público e privado e disseminando informação sobre diversidade biológica.

- Programa Nacional do Meio Ambiente II (PNMA II) - O PNMA II é resultado do acordo do empréstimo do Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD) ao governo brasileiro. Tem como função o aperfeiçoamento do processo de gestão ambiental no país nos três níveis de governo, visando resultados efetivos na melhoria da qualidade ambiental e, conseqüentemente, uma maior qualidade de vida para a população brasileira. O objetivo geral do programa é estimular a adoção de práticas sustentáveis entre os diversos setores cujas atividades impactam o meio ambiente e contribuir para o fortalecimento da infraestrutura organizacional e de regulamentação do poder público para o exercício da gestão ambiental no país, melhorando efetivamente a qualidade ambiental e gerando benefícios socioeconômicos.

#### ***IMP 4 – Interferência nos cetáceos em função da geração de ruídos***

#### ***Aspecto Ambiental Associado: ASP 2 – Geração de ruídos e vibrações***

##### ***1. Apresentação***

As atividades de transporte, fixação e instalação das estruturas, bem como a circulação de embarcações, podem gerar ruídos e vibrações, que podem ser responsáveis pelo afugentamento temporário de cetáceos (RICHARDSON *et al.*, 1995), podendo levar inclusive a um abandono temporário do local.

##### ***2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto***

A unidade de produção, bem como os equipamentos necessários a atividade, terão que ser transportados até a locação no Bloco de Libra, na Bacia de Santos,

a cerca de 165 km da costa, e instalados no fundo oceânico, aumentando, temporariamente, a geração de vibrações e ruídos no trajeto das embarcações, e na área de instalação das estruturas de produção.

Ressalta-se que a geração de ruídos nesta fase será pouco significativa, dado o trânsito normal de embarcações na região, e as poucas embarcações envolvidas na atividade.

### **3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental**

O transporte e instalação do FPSO, a navegação da embarcação de instalação das linhas flexíveis e demais estruturas de fundo, bem como o trânsito da embarcação de apoio para o transporte de materiais, e o funcionamento de máquinas e equipamentos, durante a fase de instalação podem causar interferências nos cetáceos, em função da geração de vibrações e ruídos. Esses organismos podem se afastar, temporariamente, da fonte de ruídos.

### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Para mitigação deste impacto os trabalhadores envolvidos na atividade receberão treinamento adequado para redução das velocidades e desvio da rota das embarcações quando avistados cetáceos e quelônios marinhos, dentro do escopo do Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores - PEAT. O PEAT visa orientar e sensibilizar os profissionais envolvidos na atividade sobre os riscos e danos ambientais potenciais do empreendimento, e sobre a importância dos ecossistemas e fauna locais, dentre outros.

Vale mencionar que, a fase de instalação tem uma duração aproximada de 03 (três) meses, e que o comportamento usual é a evitação das áreas com ruído, não sendo justificável um monitoramento da biota neste caso.

A medida é preventiva e de eficácia baixa.

## 5. Descrição do impacto ambiental

O deslocamento do FPSO, durante a fase de instalação, incluindo a movimentação das embarcações de apoio, assim como atividades de instalação, poderão gerar ruídos e vibrações, causando interferências no comportamento da fauna do entorno.

A possibilidade de que os ruídos de origem antropogênica venham a causar danos aos mamíferos marinhos ou interferir significativamente em suas atividades normais é um assunto de interesse crescente (NATIONAL ACADEMIES, 2003). Existe uma preocupação com os ruídos produzidos em atividades de óleo e gás para esses animais, uma vez que eles dependem da acústica subaquática ambiental para se comunicar e alimentar (CANADA-NEWFOUNDLAND & LABRADOR OFFSHORE PETROLEUM BOARD, 2006).

Os sons presentes nos oceanos na faixa de frequência que varia de 20 Hz a 300 Hz é geralmente dominado por ruídos provenientes de navios (URICK, 1976). Existem registros que comprovam um incremento de aproximadamente 3dB por década no período entre 1950 e 1998, especialmente em função do aumento do número de embarcações com propulsão por hélices (McDONALD, HILDERBRAND *et al.*, 2006). Sugeriu-se que uma parte significativa deste ruído é devido às atividades da indústria de óleo e gás, que representam cerca de 50% da arqueação bruta das embarcações presentes nos oceanos, apesar de representar apenas 19% do número total de navios da frota comercial do mundo (McDONALD, HILDERBRAND *et al.* 2006).

Os efeitos conhecidos e potenciais de exploração sísmica e outras atividades de produção e exploração de óleo e gás sobre baleias e outros mamíferos marinhos têm sido objeto de debate e estudos ao longo dos últimos 30 anos (RICHARDSON *et al.*, 1995), e a preocupação em torno dessa questão continua a crescer à medida que as operações da indústria em ambientes marinhos tendem a expandir. Como resultado, um maior número de cetáceos pode ser exposto durante as atividades de forrageamento, reprodução e migração (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2003).

Normalmente os mamíferos marinhos tendem a evitar áreas com ruídos, especialmente quando ocorrerem mudanças repentinas de frequência. Contudo, dependendo das circunstâncias, a resposta ao ruído é altamente variável entre espécies e até dentro da mesma espécie (JACQUES WHITFORD, 2006 *apud* CANADA-NEWFOUNDLAND & LABRADOR OFFSHORE PETROLEUM BOARD, 2006). A extensão espacial de qualquer comportamento de evitação esperado para espécies com ocorrência comprovada para a área como a jubarte e a minke são de 0,5 a 1 km (JACQUES WHITFORD, 2006 *apud* CANADA-NEWFOUNDLAND & LABRADOR OFFSHORE PETROLEUM BOARD, 2006).

Para mysticetos, uma variedade de respostas comportamentais vem sendo observada, como reações à presença de sons ou a estímulos (como embarcações marítimas) específicos. Estas respostas incluem mudanças nos padrões de movimentos e comportamento de mergulho; aproximação ou evasão; alterações nos padrões respiratórios; mudanças nos comportamentos aéreos; e modificações de comportamento acústico, incluindo taxa de chamada, estrutura e duração (RICHARDSON *et al.* 1995; MILLER *et al.*, 2000).

Vale mencionar que, os mysticetos são conhecidos por produzir vocalizações em contextos comunicativos, sendo alguns desses sons detectáveis em centenas e talvez milhares de quilômetros (PAYNE & WEBB, 1971; SEARS, 2002). A largura de banda de frequência de som emitida pelos mysticetos é extensa podendo ir desde infrassônicos pulsados (<30 Hz) até gritos e cliques (> 5 kHz), tendendo a utilização de frequências dominantes abaixo de 200 Hz (WARTZOK & KETTEN, 1999). As intensas emissões de som de baixa frequência pelos mysticetos implica em ouvir a mesma largura de banda de frequências, colocando-os em situação de potencial conflito com o ruído de baixas frequências gerados por atividades de exploração e produção.

Da mesma forma que ocorre nos sons emitidos pelas baleias, os ruídos antropogênicos são transmitidos eficientemente através da água e podem ser distribuídos por longas distâncias (REICHMUTH, 2007). O ruído originado na operação de embarcações, por exemplo, pode ser detectado a muitos quilômetros da fonte emissora, muito além da detecção visual desta fonte. De acordo com AU

& PERRYMAN (1982) *apud* CARRERA (2004) os cetáceos detectam e reagem a estímulos acústicos a grandes distâncias.

Ainda com relação aos ruídos gerados pelas embarcações, vale mencionar que motores de popa (*outboards*) produzem ruídos que podem gerar de 150 a 175 dB re 1 $\mu$ Pa sob a água. Os navios de grande porte, durante trânsito, emitem sons geralmente na faixa dos 170 a 190 dB re 1 $\mu$ Pa em frequências muito variáveis (PROJETO BALEIA FRANCA, 2004). Independentemente da classe da embarcação, o ruído produzido aumenta sensivelmente com o aumento da velocidade desenvolvida, porém as embarcações envolvidas com a atividade estarão operando em baixas e constantes velocidades.

Richardson & Würsig (1997 *apud* CARRERA, 2004) verificaram que os limiares de respostas específicas para cetáceos são frequentemente baixos para aproximação de barcos. Alguns estudos constataram que as respostas aos ruídos de embarcações podem ser diferentes dependendo da espécie. NOWACEK *et al* (2001) *apud* CARRERA (2004) verificaram que os golfinhos da espécie *Tursiops truncatus* tiveram intervalos mais longos entre as respirações, aumentaram a velocidade de natação, os grupos tornaram-se mais coesos e alteraram sua orientação significativamente em resposta a aproximação das embarcações. Pesquisas com outros odontocetos mostraram que uma das repostas predominantes é a evitação espacial (AU e PERRYMAN, 1982; POLACHECK e THORPE, 1990; KRUSE, 1991 *apud* CARRERA, 2004). Uma possível causa dessa evitação pode ser o ruído produzido pelos motores das embarcações. Em ambientes de águas turvas, os golfinhos dependem de sinais acústicos para manter o contato com seus associados (POPPER, 1980 *apud* CARRERA, 2004). O uso de sinais acústicos durante contextos sociais foi verificado para os golfinhos *Tursiops truncatus* e *Stenella frontalis* (HERZING, 1996; JANIK e SLATER, 1998 *apud* CARRERA, 2004). Em função do excesso de ruídos, os botos podem ter abandonado a área devido à incapacidade de manterem o contato acústico com os outros membros do grupo nos diferentes contextos sociais. No entanto, ambientes de água turva só poderão ser encontrados em áreas costeiras e restritos as proximidades da base de apoio, onde o tráfego de embarcações já se apresenta intenso.

Algumas alterações comportamentais de curto prazo observadas para cetáceos em relação aos ruídos de embarcações são: evitar a embarcação (WATKINS, 1986; JANIK e THOMPSON, 1996; MOORE e CLARKE, 2002 *apud* DO VALLE e MELO, 2006), alterar a velocidade de viagem (MOORE e CLARKE, 2002; WILLIAMS *et al.*, 2002 a e b; JAHODA *et al.*, 2003 *apud* DO VALLE e MELO, 2006), alterar a composição do grupo (BEJDER *et al.*, 1999 *apud* DO VALLE e MELO, 2006), alterar o padrão respiratório (MOORE e CLARKE, 2002 *apud* DO VALLE e MELO, 2006), diminuir os intervalos na superfície (JANIK e THOMPSON, 1996; JAHODA *et al.*, 2003 *apud* DO VALLE e MELO, 2006), aumentar a sincronização de mergulho (HASTIE *et al.*, 2003 *apud* DO VALLE), mudar a vocalização (LESAGE *et al.*, 1999 *apud* DO VALLE e MELO, 2006) e alterar as atividades aéreas (RICHARDSON e WÜRSIG, 1997 *apud* DO VALLE e MELO, 2006).

Alguns autores mostraram que distúrbios de longo prazo induzem cetáceos a deixar a área temporariamente (BEJDER *et al.* 1977 *apud* NISHIWAKI e SASAO, 1977; RICHARDSON e WÜRSIG, 1997; LUSSEAU, 2004 *apud* DO VALLE e MELO, 2006) e a diminuírem a frequência de atividades de socialização, importantes na reprodução e sobrevivência (LUSSEAU, 2004 *apud* DO VALLE e MELO, 2006). Perdas auditivas temporais ou permanentes também podem ocorrer (RICHARDSON e WÜRSIG, 1997 *apud* DO VALLE e MELO, 2006). No entanto, estas interferências fazem referência a locais restritos, como baías ou outras áreas de concentração.

Muitos cetáceos permanecem em águas perturbadas porque dependem destes lugares para a manutenção de suas atividades, tanto que são muito menos responsivos quando estão socializando ou se alimentando do que quando descansando (WATKINS, 1986; RICHARDSON e WÜRSIG, 1997, LUSSEAU, 2004 *apud* DO VALLE e MELO, 2006).

São encontradas na área de estudo 23 espécies confirmadas de odontocetos e quatro com ocorrência provável, enquanto oito espécies de mysticetos possuem ocorrência confirmada. Destas, três espécies de odontocetos (Toninha, boto-cinza e cachalote) e quatro de mysticetos (Baleia-franca, Baleia-azul, Baleia-fin e Baleia-sei) encontram-se com algum grau de ameaça de extinção na lista do MMA (2014). Das espécies ocorrentes na área de estudo, um odontoceto (cachalote) e

três mysticetos (baleia-azul, baleia-fin e baleia-sei) ocorrem em regiões oceânicas, podendo sofrer interferências na área de instalação dos sistemas de TLD e SPAs. As demais apenas poderiam estar vulneráveis aos efeitos de sons provenientes da movimentação das embarcações de apoio em áreas costeiras.

A análise dos diversos trabalhos permite concluir que o maior efeito encontrado para mamíferos marinhos é a evitação da área de onde é emitido o ruído, sendo, portanto, um impacto reversível, uma vez que sendo retirada a fonte de ruído é esperado que os animais retornem à área.

Os impactos ambientais resultantes serão de pequena magnitude, mesmo considerando os efeitos sinérgicos de outras atividades similares, pois os ruídos e vibrações nesta fase ocorrerão em curto espaço de tempo e em uma área definida, afetando principalmente organismos ocorrentes nas proximidades da área de intervenção. Serão reversíveis, visto que as condições naturais serão restabelecidas com o encerramento da ação geradora. A forma de incidência é direta, o tempo de incidência é imediato, bem como a duração, que também é imediata. A abrangência espacial é regional, uma vez que pode ocorrer ao longo da rota das embarcações e com isso em um raio superior a 5 km.

Os impactos são cumulativos, em função das outras atividades em curso na região, e contínuos, visto que nesta fase da atividade os ruídos serão gerados de forma contínua, ocorrendo, principalmente, durante os deslocamentos das embarcações, e pelo funcionamento de máquinas e equipamentos durante as atividades de instalação.

Em função da presença de espécies de cetáceos ameaçadas de extinção na região, a sensibilidade do fator ambiental é grande, apesar de não serem esperadas variações na estrutura das comunidades, tanto no que se refere à abundância de organismos, como no que diz respeito à diversidade de espécies. Podem ocorrer pequenas alterações de comportamento, como uma evitação temporária das áreas próximas as embarcações e áreas de instalação.

De acordo com a metodologia adotada a importância do impacto é média, em função da pequena magnitude do impacto e da alta sensibilidade do fator ambiental. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASP 1 – Posicionamento e Fixação do FPSO e equipamentos no fundo oceânico</li> <li style="text-align: center;">↓</li> <li>▪ ASP 2 – Geração de ruídos e vibrações</li> </ul>	IMP 4 - Interferência nos cetáceos em função da geração de ruídos	Negativo, direto, imediato, regional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo, contínuo - pequena magnitude e média importância.

O presente impacto poderá afetar os cetáceos presentes nas UCs costeiras onde está presente a rota das embarcações de apoio. Desta forma, conforme mencionado anteriormente, os cetáceos presentes na ARIE Baía de Guanabara e Resex Marinha de Itaipu poderiam sofrer interferências. Destaca-se assim a população de boto-cinza presente na Baía de Guanabara.

#### **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Não foi verificado indicador para esse impacto. A observação de alterações comportamentais nesses organismos não é simples, sendo de difícil associação à atividade. Além disso, a atividade de instalação será de curta duração – aproximadamente 3 (três) meses, não justificando um monitoramento específico.

#### **7. Legislação, planos e programas aplicáveis**

Em se tratando de proteção ao ambiente marinho, cabe ressaltar a Agenda 21, adotada na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento – CNUMAD, realizada no Rio de Janeiro, em 1992 (RIO-92), cujo capítulo 17 se dedica à proteção dos oceanos, de todos os tipos de mares e zonas costeiras, e proteção, uso racional e desenvolvimento de seus recursos vivos. Dentre as espécies da fauna marinha que merecem maior atenção destacam-se os cetáceos porque se encontram protegidos por diplomas nacionais e internacionais de proteção.

Existem atualmente no Brasil portarias e leis que visam proteger as espécies de cetáceos que ocorrem em águas brasileiras. São elas:

- Portaria IBAMA 2.097/94, que cria o grupo de trabalho especial de mamíferos aquáticos, considerando as várias espécies pertencentes à fauna brasileira ameaçadas de extinção e devido ao grande número de capturas.
- Portaria N-011/86, que proíbe, nas águas sob jurisdição nacional, a perseguição, caça, pesca ou captura de pequenos Cetáceos, Pinípedes e Sirênios;
- Lei 7.643/87, que proíbe a pesca, ou qualquer forma de molestamento intencional, de toda espécie de cetáceo nas águas brasileiras, abrangendo, portanto, a faixa de 200 milhas náuticas ao longo da costa, correspondente à Zona Econômica Exclusiva estabelecida pela citada convenção, ao mar territorial e às águas interiores;
- Portaria IBAMA 117/96, institui regras relativas à prevenção do molestamento de cetáceos (baleias) encontrados em águas jurisdicionais brasileiras, de acordo com a Lei 7.643. Segundo essa portaria (Art.2º) é vedado a embarcações que operem em águas jurisdicionais brasileiras, os seguintes itens:
  - a) aproximar-se de qualquer espécie de baleia (cetáceos da Ordem Mysticeti; cachalote *Physeter macrocephalus*, e orca *Orcinus orca*) com motor engrenado a menos de 100m (cem metros) de distância do animal mais próximo, devendo o motor ser obrigatoriamente mantido em neutro, quando se tratar de baleia jubarte *Megaptera novaeangliae*, e desligado ou mantido em neutro, para as demais espécies;
  - b) reengrenar ou religar o motor para afastar-se do grupo antes de avistar claramente a(s) baleia(s) na superfície a uma distância de, no mínimo, de 50 m da embarcação;
  - c) perseguir, com motor ligado, qualquer baleia por mais de 30 minutos, ainda que respeitadas as distâncias supra estipuladas;
  - d) interromper o curso de deslocamento de cetáceo (s) de qualquer espécie ou tentar alterar ou dirigir esse curso;

e) penetrar intencionalmente em grupos de cetáceos de qualquer espécie, dividindo-o ou dispersando-o;

f) produzir ruídos excessivos, tais como música, percussão de qualquer tipo, ou outros, além daqueles gerados pela operação normal da embarcação, a menos de 300 m de qualquer cetáceo;

g) despejar qualquer tipo de detrito, substância ou material a menos de 500 m de qualquer cetáceo, observadas as demais proibições de despejos de poluentes previstas em Lei;

h) aproximar-se de indivíduo ou grupo de baleias que já esteja submetido à aproximação, no mesmo momento, de pelo menos, duas outras embarcações.

Além dessas, destacam-se uma Instrução Normativa e três Planos de Ação Nacional (PANs):

- Instrução Normativa Conjunta IBAMA/ICMBio 02/11, que estabelece áreas de restrição permanente e áreas de restrição periódica para atividades de aquisição de dados sísmicos de exploração de petróleo e gás em áreas prioritárias para a conservação de mamíferos aquáticos na costa brasileira.
- Plano de Ação nacional para Conservação da Toninha (2010) – O Pan Toninha tem como objetivo evitar o declínio populacional da *Pontoporia blainvillei* na sua área de ocorrência no Brasil. Ele é composto por sete metas, com as suas respectivas ações, cuja previsão de implementação está prevista em um prazo de cinco anos, com validade até setembro de 2015, com supervisão e monitoria anual do processo de implementação.
- Plano de Ação Nacional para Conservação dos Grandes Cetáceos e Pinípedes (2011) - O Plano de Ação Nacional para Conservação dos Mamíferos Aquáticos Grandes Cetáceos e Pinípedes tem como objetivo geral reduzir o impacto antrópico e ampliar o conhecimento sobre Grandes Cetáceos e Pinípedes no Brasil, nos dez anos subsequentes a publicação deste. O PAN abrange 16 espécies de mamíferos aquáticos, sendo nove espécies de Grandes Cetáceos, com 21 metas e 146 ações e sete espécies de pinípedes, com 14 metas e 87 ações, com previsão de implementação

até agosto de 2020, com supervisão e monitoria anual do processo de implementação (ICMBio, 2015).

- Plano de Ação Nacional para Conservação dos Pequenos Cetáceos (2011) - tem como objetivo reduzir o impacto antrópico e ampliar o conhecimento sobre pequenos cetáceos no Brasil nos cinco anos subsequentes a publicação deste. O PAN é composto por sete metas e 107 ações, cuja previsão de implementação está estabelecida em um prazo de cinco anos, com validade até agosto de 2015, e com supervisão e monitoria anual do processo de implementação.

Quanto aos planos e programas relacionados aos fatores ambientais destacam-se os seguintes:

- O VIII Plano Setorial para os Recursos do Mar, com vigência entre 2012 e 2015, é uma das estratégias da Política Nacional para os Recursos do Mar (PNRM). Seu objetivo é conhecer e avaliar as potencialidades do mar, bem como, monitorar os recursos vivos e os fenômenos oceanográficos e do clima das áreas marinhas sob jurisdição e de interesse nacional (MARINHA DO BRASIL, 2015).

- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR) - A ação REVIMAR é coordenada pelo Ministério do Meio Ambiente, por intermédio do IBAMA e tem como objetivo avaliar, monitorar e promover a conservação da biodiversidade marinha, com enfoque ecossistêmico, visando ao estabelecimento de bases científicas e ações integradas capazes de subsidiar políticas e ações de conservação e estratégias de gestão compartilhada para uso sustentável dos recursos vivos.

- Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO) - O PROBIO visa assistir ao governo brasileiro junto ao Programa Nacional da Diversidade Biológica (PRONABIO) na identificação de ações prioritárias, processos de degradação e oportunidades estimulando o desenvolvimento de atividades

que envolvam parcerias entre os setores público e privado e disseminando informação sobre diversidade biológica.

## ***IMP 5 – Interferência nos quelônios em função da geração de ruídos***

### ***Aspecto Ambiental Associado: ASP 2 – Geração de ruídos e vibrações***

#### ***1. Apresentação***

As atividades de transporte, fixação e instalação das estruturas, bem como a circulação de embarcações, geram ruídos e vibrações, que podem ser responsáveis pelo afastamento ou atração temporária de quelônios (MILTON E LUTZ, 2003).

#### ***2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto***

A unidade de produção, bem como os equipamentos necessários a atividade, terão que ser transportados até a locação no Bloco de libra, na Bacia de Santos, a aproximadamente 165 km da costa, e instalados no fundo oceânico, aumentando, temporariamente, a geração de ruídos no trajeto das embarcações, e na área de instalação das estruturas de produção.

Ressalta-se que a geração de ruídos nesta fase será pouco significativa, dado o trânsito normal de embarcações na região, e as poucas embarcações envolvidas na atividade.

#### ***3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental***

O transporte e instalação do FPSO, a navegação da embarcação de instalação das linhas flexíveis, bem como o trânsito da embarcação de apoio para o transporte de materiais, e o funcionamento de máquinas e equipamentos, durante a fase de instalação podem causar interferências nos quelônios, em

função da geração de ruídos. Esses organismos podem se afastar, temporariamente, da fonte sonora.

#### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Para mitigação deste impacto os trabalhadores envolvidos na atividade receberão treinamento adequado para redução das velocidades e desvio da rota das embarcações quando avistados cetáceos e quelônios marinhos, dentro do escopo do Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores - PEAT. O PEAT visa orientar e sensibilizar os profissionais envolvidos na atividade sobre os riscos e danos ambientais potenciais do empreendimento, e sobre a importância dos ecossistemas e fauna locais, dentre outros.

Vale mencionar que, a fase de instalação tem uma duração aproximada de 03 (três) meses, e que o comportamento usual é a evitação das áreas com ruído, não sendo justificável um monitoramento da biota neste caso.

A medida é preventiva e de eficácia baixa.

#### **5. Descrição do impacto ambiental**

Estudos sobre a capacidade auditiva e conseqüentemente sobre os impactos relacionados a este tema são escassos na literatura científica. O conhecimento sobre a biologia sensitiva destes animais é incompleta, no entanto, são melhores conhecidos para as espécies *Chelonia mydas* (tartaruga-verde) e *Caretta caretta* (tartaruga-cabeçuda) (BARTOL e MUSICK, 2003).

Estudos indicam que as tartarugas marinhas são relativamente insensíveis a altas frequências e níveis sonoros abaixo de 1kHz (WEVER e VERNON, 1956; TURNER, 1978; WEVER, 1978; LENHARDT, 1982). Também é observado que as tartarugas possuem diferentes intensidades de audição quando dentro e fora d'água e que seria mais eficiente no meio aquático (LENHARDT e ARKINS, 1983).

Muito pouco se sabe sobre os mecanismos auditivos básicos ou o papel do som no ciclo de vida das tartarugas marinhas. O centro cerebral da tartaruga, que serve para o processamento de sinais acústicos, é relativamente pequeno, e não

permite que funções complexas sejam executadas. Desta forma, os dados existentes indicam que a comunicação acústica não é comum em tartarugas (MAGYAR, 2008).

Cabe destacar que não são considerados para o presente estudo os impactos luminosos em quelônios, visto que muitos estudos relacionam a interferência da emissão de luzes com sítios reprodutivos, já que estes organismos utilizam a iluminação natural para orientação (SALMON E WYNEKEN, 1994). Desta forma, considerando que o empreendimento em questão encontra-se afastado 165 km da costa, não são esperadas interferências nas atividades reprodutivas das tartarugas, que ocorrem na região costeira. Desta forma, não são esperados impactos relacionados à emissão de sons e luminosidade para quelônios relativos à atividade.

Os impactos ambientais resultantes serão de pequena magnitude, mesmo considerando os efeitos sinérgicos de outras atividades similares, pois os ruídos nesta fase ocorrerão em curto espaço de tempo e em uma área definida, afetando principalmente organismos ocorrentes nas proximidades da área de intervenção. A forma de incidência é direta, o tempo de incidência é imediato, bem como a duração, que também é imediata. A abrangência espacial é regional, uma vez que ocorre ao longo da rota das embarcações, abrangendo um raio maior de 5 km de extensão.

Os impactos são reversíveis, já que as condições naturais serão restabelecidas com o encerramento da ação geradora, cumulativos, em função das outras atividades em curso na região, e contínuos, visto que nesta fase da atividade os ruídos serão gerados de forma contínua, ocorrendo, principalmente, durante os deslocamentos das embarcações, e pelo funcionamento de máquinas e equipamentos durante as atividades de instalação.

Em função da presença de espécies de quelônios ameaçadas de extinção na região, a sensibilidade do fator ambiental é grande, apesar de não serem esperadas variações na estrutura das comunidades, tanto no que se refere à abundância de organismos, como no que diz respeito à diversidade de espécies. Podem ocorrer pequenas alterações de comportamento, como um afastamento temporário do local.

De acordo com a metodologia adotada a importância do impacto é média, em função da pequena magnitude e da grande sensibilidade do fator ambiental.

Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ ASP 1 – Posicionamento e Fixação do FPSO e equipamentos no fundo oceânico</li><li>▪ ASP 2 – Geração de ruídos e vibrações</li></ul>	IMP 5 - Interferência nos quelônios em função da geração de ruídos	Negativo, direto, imediato, regional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo, contínuo - pequena magnitude e média importância.

O presente impacto pode ocorrer nas UCs presentes na rota das embarcações de apoio. Desta forma, os quelônios presentes na ARIE Baía de Guanabara e Resex Marinha de Itaipu poderiam ser afetados em função da geração de ruídos e vibrações provenientes das embarcações de apoio. Cabe destacar que os impactos em UCs é tratado em item específico ao final desta capítulo.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Não foi verificado indicador para esse impacto. A observação de alterações comportamentais nesses organismos não é simples, sendo de difícil associação à atividade. Além disso, a atividade de instalação será de curta duração - aproximadamente de 03 (três) meses, não justificando um monitoramento específico.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

Em se tratando de proteção ao ambiente marinho, cabe ressaltar a Agenda 21, adotada na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento – CNUMAD, realizada no Rio de Janeiro, em 1992 (RIO-92), cujo

capítulo 17 se dedica à proteção dos oceanos, de todos os tipos de mares e zonas costeiras, e proteção, uso racional e desenvolvimento de seus recursos vivos.

Quanto às tartarugas marinhas, destacam-se as seguintes leis:

- Portaria G5 da Superintendência do Desenvolvimento da Pesca, de 31 de janeiro de 1986, que proíbe a captura de qualquer espécie de tartaruga marinha na costa brasileira;
- Portaria do IBAMA 10/95, que proíbe o trânsito de qualquer veículo na faixa de praia compreendida entre a linha de maior baixa-mar até 50 m acima da linha de maior preamar do ano nas principais áreas de desova;
- Portaria do IBAMA 11/951995, que proíbe a instalação de novos pontos de luz em áreas de desova;
- Portaria do IBAMA nº 05 de 19/02/1997, que obriga o uso de dispositivo de escape para tartarugas, incorporado às redes de arrasto utilizadas pelas embarcações permissionadas para a pesca de camarões, no litoral brasileiro;
- Lei de Crimes Ambientais nº 9.605 de 12/02/1998, que proíbe a pesca e a coleta de ovos (IBAMA, 1998);
- Decreto nº 3.179, de 21/09/1999, que prevê sanções e penas para práticas ilegais como captura, matança, coleta de ovos, consumo e comércio de produtos e subprodutos de tartarugas marinhas;
- Instrução Normativa do MMA nº 03 de 26/05/03, que declara as tartarugas marinhas ameaçadas de extinção;
- Instrução Normativa do IBAMA nº 21 de 30/03/2004, que proíbe a pesca do camarão, entre o norte da Bahia e a divisa de Alagoas e Pernambuco, no período de 15 de dezembro a 15 de janeiro de cada ano. O objetivo é proteger as tartarugas-oliva, que nessa época estão no pico da temporada reprodutiva;
- Instrução Normativa nº 31, do Ministério do Meio Ambiente, de 13/12/2004, que determina a obrigatoriedade do uso de dispositivos de escape de tartarugas (TED) nas embarcações utilizadas na pesca de arrasto de camarões;
- Portaria nº 135 do ICMBio, de 23 de Dezembro de 2010, que aprova o Plano de Ação Nacional para a Conservação das Tartarugas Marinhas; e

- Instrução Normativa Conjunta nº 1, do ICMBio e TAMAR, de 27/05/2011, que determina áreas de exclusão temporária para atividades de exploração e produção de óleo e gás no litoral brasileiro.

Além dessas, destaca-se um Plano de Ação Nacional (PAN):

- Plano de Ação Nacional para a Conservação das Tartarugas Marinhas (2011) - Este tem, como objetivo, o aprimoramento de ações de conservação e pesquisa direcionadas à recuperação e sobrevivência das cinco espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no Brasil, em níveis saudáveis e capazes de exercerem seus papéis ecológicos (ICMBio, 2015)

Quanto aos planos e programas relacionados aos fatores ambientais destacam-se os seguintes:

- O VIII Plano Setorial para os Recursos do Mar, com vigência entre 2012 e 2015, é uma das estratégias da Política Nacional para os Recursos do Mar (PNRM). Seu objetivo é conhecer e avaliar as potencialidades do mar, bem como, monitorar os recursos vivos e os fenômenos oceanográficos e do clima das áreas marinhas sob jurisdição e de interesse nacional (MARINHA DO BRASIL, 2015).
- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR) - A ação REVIMAR é coordenada pelo Ministério do Meio Ambiente, por intermédio do IBAMA e tem como objetivo avaliar, monitorar e promover a conservação da biodiversidade marinha, com enfoque ecossistêmico, visando ao estabelecimento de bases científicas e ações integradas capazes de subsidiar políticas e ações de conservação e estratégias de gestão compartilhada para uso sustentável dos recursos vivos.
- Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO) - O PROBIO visa assistir ao governo brasileiro junto ao Programa Nacional da Diversidade Biológica (PRONABIO) na identificação de ações prioritárias, processos de degradação e oportunidades estimulando o desenvolvimento de atividades que envolvam

parcerias entre os setores público e privado e disseminando informação sobre diversidade biológica.

## ***IMP 6 – Interferência nos Recursos Pesqueiros em função da geração de ruídos***

### ***Aspecto Ambiental Associado: ASP 2 – Geração de ruídos e vibrações***

#### ***1. Apresentação***

Os ruídos e vibrações oriundos do transporte de materiais, do funcionamento de máquinas e equipamentos, e da instalação da unidade de produção, pelas embarcações e FPSO, podem influenciar de forma direta os recursos pesqueiros da região de entorno.

#### ***2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto***

A unidade de produção, bem como os equipamentos necessários a atividade, terão que ser transportados até a locação no Bloco de Libra, na Bacia de Santos, a cerca de 165 km da costa, e instalados no fundo oceânico, aumentando, temporariamente, a geração de vibrações e ruídos no trajeto das embarcações, e na área de instalação das estruturas de produção.

Ressalta-se que a geração de ruídos nesta fase será pouco significativa, dado o trânsito normal de embarcações na região, e as poucas embarcações envolvidas na atividade.

#### ***3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental***

O transporte do FPSO, a navegação da embarcação de instalação das linhas flexíveis e demais estruturas submarinas, bem como o trânsito de embarcações para o transporte de equipamentos, e as próprias atividades de instalação podem causar interferências na ictiofauna, em função da geração de vibrações e ruídos.

#### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Em função da especificidade do fator ambiental a ser impactado, não existem propostas de mitigação a serem implementadas, visto que os ruídos relacionados às embarcações podem ser considerados pequenos em relação às respostas dos recursos pesqueiros.

#### **5. Descrição do impacto ambiental**

Os ruídos e vibrações oriundos do transporte de materiais e equipamentos, e da instalação da unidade de produção e demais estruturas de fundo, podem influenciar de forma direta a ictiofauna.

Essas alterações são passíveis de gerar estresse aos peixes que utilizam o local como zona de alimentação e pode ainda modificar uma área reprodutiva. Vale ressaltar, no entanto, que as zonas costeiras apresentam áreas de concentração e reprodução localizadas em áreas restritas, visto as características heterogêneas ali presentes, quando comparadas a região oceânica. Vale destacar que o bloco está localizado a aproximadamente 165 km da costa.

As origens do som no ambiente natural são diversas e suas frequências de distribuição e intensidade dependem diretamente da fonte. Os efeitos geralmente são locais, porém podem se estender a centenas de quilômetros. Embora a maioria dos estudos a respeito focalizem mamíferos marinhos, algumas frequências baixas de som (menores que 1 Hz) afetam certas espécies de peixes (POPPER, 2003). Espécies demersais, como o bacalhau, têm um apurado sistema de identificação sonora, com uma frequência de alta sensibilidade entre 20-300 Hz e outros entre 20Hz – 1.2 KHz. Em peixes com vesícula gasosa, a sensibilidade tende a aumentar com o tamanho (ICES, 2002).

Já foi comprovado o afugentamento de peixes em reação ao ruído causado pelas embarcações, quando estas excedem a barreira dos 30 dB. Fatores ambientais e fisiológicos desempenham importante papel na determinação dos níveis de ruído que irão causar o afugentamento dos peixes. Para muitas embarcações, a distância de afastamento dos peixes pode variar de 100 a 200 m,

podendo chegar aos 400 m (ICES, 2002). As consequências serão o afugentamento, mesmo que temporário (APPEA Education Site, 2011).

Um estudo realizado por AMOSER & LADICH (2003), concluiu que algumas espécies de peixes são diretamente afetadas pela exposição a ruídos próximos a 158 dB, o que pode restringir sua percepção aos ruídos do habitat. Este tipo de restrição pode comprometer a sobrevivência de espécimes que sofram este efeito, prejudicando a captura de alimento ou mesmo a percepção de potenciais riscos.

É importante mencionar que, com relação aos ruídos, apesar do esperado afugentamento de organismos, ao término da ação impactante, esses podem retornar ao ambiente. Além disso, a partir de um determinado momento, certas espécies de peixes que frequentam a área, assumem a acústica local como ritmos normais do ambiente onde vivem. Em contrapartida, outras espécies expostas por períodos curtos ou longos a sons de origem antrópica podem sofrer alterações comportamentais, bem como sofrer perdas temporárias ou permanentes de audição (POPPER, 2003; SCHOLIK, A. & YAN, H. 2002; AMOSER, S. & LADICH, F. 2003).

Vale ressaltar que, vários estudos foram conduzidos sobre a mortalidade de peixes como resultado a exposição sonora, porém nenhuma mortalidade foi reportada em nenhum deles (JACQUES WHITFORD, 2006 *apud* CANADA-NEWFOUNDLAND & LABRADOR OFFSHORE PETROLEUM BOARD, 2006). Outros estudos têm mostrado que a morte de ovos e larvas só ocorre a poucos metros da fonte sonora, danos físicos em peixes adultos ocorrem somente a poucas dezenas de metros e danos auditivos são possíveis somente dentro de poucas centenas de metros (JACQUES WHITFORD, 2006 *apud* CANADA-NEWFOUNDLAND & LABRADOR OFFSHORE PETROLEUM BOARD, 2006). Os resultados observados indicam que os efeitos sobre os cardumes são bastante variáveis e dependem da espécie, do estágio de vida, do comportamento corrente, da hora do dia, do que o peixe se alimentou e como o som se propaga em um substrato em particular (CANADA-NEWFOUNDLAND & LABRADOR OFFSHORE PETROLEUM BOARD, 2006).

Os possíveis impactos sobre a ictiofauna e cefalópodes estarão restritos às áreas de intervenção, e de circulação de embarcações, sendo os mesmos temporários. Mesmo considerando a possibilidade remota de perda de habitat, interferências reprodutivas e comportamentais, em função da grande capacidade de locomoção e deslocamento da ictiofauna presente na região oceânica, considera-se os impactos nos peixes e cefalópodes como de pequena magnitude.

O impacto foi considerado direto, imediato, regional (em função da circulação de embarcações), de duração imediata, reversível, cumulativo, tendo em vista as diversas atividades em curso na região, indutor – visto que pode levar a interferências na pesca, e contínuo, já que nesta fase da atividade os ruídos serão gerados de forma contínua, ocorrendo, principalmente, durante o deslocamento das embarcações, e em função do funcionamento de máquinas e equipamentos durante as atividades de instalação.

O fator ambiental pode ser considerado de grande sensibilidade, visto que os peixes são relevantes para a região, e que qualquer alteração na dinâmica da comunidade pode ter efeitos na atividade pesqueira local.

De acordo com a metodologia adotada a importância do impacto é média, em função da pequena magnitude do impacto e da alta sensibilidade do fator ambiental.

Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ ASP 1 – Posicionamento e Fixação do FPSO e equipamentos no fundo oceânico</li><li>▪ ASP 2 – Geração de ruídos e vibrações</li></ul>	IMP 6 - Interferência nos recursos pesqueiros em função da geração de ruído	Negativo, direto, imediato, regional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo, indutor, contínuo - pequena magnitude e média importância.

O presente impacto pode ocorrer nas UCs presentes na rota das embarcações de apoio. Desta forma, os recursos pesqueiros presentes na ARIE Baía de Guanabara e Resex Marinha de Itaipu poderiam ser afetados em função da geração de ruídos e vibrações provenientes das embarcações de apoio. Cabe

destacar que os impactos em UCs é tratado em item específico ao final desta capítulo.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Não foi verificada a necessidade de monitoramento deste impacto, classificado como de pequena magnitude e temporário. Qualquer tipo de amostragem de recursos pesqueiros não traria resultados conclusivos - seria impossível atribuir qualquer alteração na comunidade a geração temporária de ruídos.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

No Brasil, algumas ações têm sido realizadas no intuito de proteger espécies de peixes e invertebrados aquáticos. Dentre estas podem ser citadas a criação do Plano Nacional para Conservação e o Manejo dos Estoques de Peixes Elasmobrânquios no Brasil (SBEEL, 2005) e a INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 5, DE 21 DE MAIO DE 2004 (BRASIL, 2004), ajustada pela IN 52 (BRASIL, 2005) que discorre sobre as espécies de peixes e invertebrados ameaçadas de extinção (Anexo I da IN5) e sobreexplotadas ou ameaçadas de sobreexplotação (Anexo II da IN5).

Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- O VIII Plano Setorial para os Recursos do Mar, com vigência entre 2012 e 2015, se concentra no uso sustentável dos recursos marinhos brasileiros. Através dele, é realizado o monitoramento oceanográfico e climatológico de uma área geográfica que compreende a Zona Costeira, a Zona Econômica Exclusiva e a Plataforma Continental Brasileira, incluindo seu leito e subsolo, com o intuito de ampliar os horizontes da atuação do governo para espaços marítimos além dos limites da jurisdição nacional.
- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR) - A ação REVIMAR é coordenada pelo Ministério do Meio Ambiente, por intermédio do IBAMA e tem como objetivo avaliar, monitorar e promover a conservação da biodiversidade marinha, com enfoque

ecossistêmico, visando ao estabelecimento de bases científicas e ações integradas capazes de subsidiar políticas e ações de conservação e estratégias de gestão compartilhada para uso sustentável dos recursos vivos.

- Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO) - O PROBIO visa assistir ao governo brasileiro junto ao Programa Nacional da Diversidade Biológica (PRONABIO) na identificação de ações prioritárias, processos de degradação e oportunidades estimulando o desenvolvimento de atividades que envolvam parcerias entre os setores público e privado e disseminando informação sobre diversidade biológica.
- Programa Nacional do Meio Ambiente II (PNMA II) - O PNMA II é resultado do acordo do empréstimo do Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD) ao governo brasileiro. Tem como função o aperfeiçoamento do processo de gestão ambiental no país nos três níveis de governo, visando resultados efetivos na melhoria da qualidade ambiental e, conseqüentemente, uma maior qualidade de vida para a população brasileira. O objetivo geral do programa é estimular a adoção de práticas sustentáveis entre os diversos setores cujas atividades impactam o meio ambiente e contribuir para o fortalecimento da infraestrutura organizacional e de regulamentação do poder público para o exercício da gestão ambiental no país, melhorando efetivamente a qualidade ambiental e gerando benefícios socioeconômicos.

## ***IMP 7 – Interferência nos Recursos Pesqueiros em função da geração de luminosidade***

### ***Aspecto Ambiental Associado: ASP 3 – Geração de luminosidade***

#### ***1. Apresentação***

A luminosidade oriunda do transporte de materiais, do funcionamento de máquinas e equipamentos, e da instalação da unidade de produção, pelas

embarcações e FPSO, podem influenciar de forma direta os recursos pesqueiros da região de entorno.

## **2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto**

A unidade de produção, bem como os equipamentos necessários a atividade, terão que ser transportados até a locação no Bloco de Libra, na Bacia de Santos, a cerca de 165 km da costa, e instalados no fundo oceânico, aumentando, temporariamente, a geração de luminosidade no trajeto das embarcações, e na área de instalação das estruturas de produção.

Tanto as embarcações como o FPSO constituirão fontes de luzes durante o período noturno.

## **3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental**

O transporte do FPSO, a navegação da embarcação de instalação das linhas flexíveis e demais estruturas submarinas, bem como o trânsito de embarcações para o transporte de equipamentos, e as próprias atividades de instalação podem causar interferências nos recursos pesqueiros, em função da constante emissão de luz. A emissão de luminosidade que parte das embarcações e FPSO poderá atrair os mais diversos organismos para a área.

## **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Não existem medidas mitigadoras para o presente impacto, visto que a operação noturna, assim como a segurança da navegação, dependem da iluminação gerada pelo FPSO e demais embarcações. Além disso, o impacto é considerado de baixa magnitude e temporário. Além disso o impacto está restrito ao entorno do FPSO e rota das embarcações de apoio, as quais ocorrem em áreas sobrepostas a rotas comerciais com intensa atividade de embarcações.

## 5. Descrição do impacto ambiental

A iluminação oriunda do transporte de materiais e equipamentos, e da instalação da unidade de produção e demais estruturas de fundo, podem influenciar de forma direta a ictiofauna e os cefalópodes.

Vale ressaltar, no entanto, que as zonas costeiras apresentam áreas de concentração e reprodução localizadas em áreas restritas, visto as características heterogêneas ali presentes, quando comparadas a região oceânica. Vale destacar que o bloco está localizado a aproximadamente 165 km da costa.

A luminosidade artificial presente nas embarcações de apoio e FPSO funciona como atrator de espécies com fototropismo positivo. Apesar de registros de interferências de luminosidade para algumas espécies de peixes e lulas, não são observadas consequências significativas em suas populações (RÉ, 1984, RODRIGUES, 2002). Além disso, a atração de peixes e lulas, gerando uma concentração de organismos no entorno das estruturas citadas poderia atrair predadores e facilitar a predação destes grupos.

A instalação das estruturas para produção de petróleo podem se sobrepor a áreas importantes para a reprodução e recrutamento de peixes bem como outros organismos marinhos de importância comercial e/ou biológica, ou até mesmo servir de barreira artificial para espécies de pequeno porte e/ou baixa mobilidade que não consigam transpor tais estruturas. No entanto, cabe destacar que em função de estar localizada em área oceânica, não são observadas áreas restritas de reprodução e/ou barreiras para as espécies presentes.

Os possíveis impactos sobre a ictiofauna e cefalópodes estarão restritos às áreas de intervenção, e de circulação de embarcações, sendo os mesmos temporários. Mesmo considerando a possibilidade remota de perda de habitat, interferências reprodutivas e comportamentais, em função da grande capacidade de locomoção e deslocamento da ictiofauna presente na região oceânica, consideraram-se os impactos nos peixes e cefalópodes como de pequena magnitude.

O impacto foi considerado direto, imediato (tempo de incidência), regional (em função da circulação de embarcações), de duração imediata, reversível,

cumulativo, tendo em vista as diversas atividades em curso na região, indutor – visto que pode levar a interferências na pesca, e intermitente, já que o impacto por iluminação ocorrerá apenas no período noturno.

O fator ambiental pode ser considerado de grande sensibilidade, visto que os recursos pesqueiros são relevantes para a região, e que qualquer alteração na dinâmica da comunidade pode ter efeitos na atividade pesqueira local.

De acordo com a metodologia adotada a importância do impacto é média, em função da pequena magnitude do impacto e da alta sensibilidade do fator ambiental.

Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ ASP 1 – Posicionamento e Fixação do FPSO e equipamentos no fundo oceânico</li><li>▪ ASP 3 – Geração luminosidade</li></ul>	IMP 7 - Interferência nos Recursos Pesqueiros em função da geração de luminosidade	Negativo, direto, imediato, regional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo, indutor, intermitente - pequena magnitude e média importância.

Podem ser observados impactos nos recursos pesqueiros gerados por luminosidade nas Unidades de Conservação presentes na rota das embarcações de apoio. Desta forma, este grupo presente na ARIE da Baía de Guanabara e Resex Marinha de Itaipu poderiam sofrer interferências. Ao final deste capítulo é apresentado um item onde são apresentados os impactos em Unidades de Conservação.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Não foi verificada a necessidade de monitoramento deste impacto, classificado como de pequena magnitude e temporário. Qualquer tipo de amostragem dos recursos pesqueiros não traria resultados conclusivos - seria impossível atribuir qualquer alteração na comunidade a geração temporária de luminosidade.

## **7. Legislação, planos e programas aplicáveis**

A legislação relativa ao presente impacto pode ser considerada a mesma que o impacto anterior - *IMP 6 – Interferência nos Recursos Pesqueiros*.

### ***IMP 8 – Interferência na avifauna em função da geração de luminosidade***

#### ***Aspecto Ambiental Associado: ASP 3 – Geração de luminosidade***

##### **1. Apresentação**

Os possíveis impactos sobre a avifauna – principalmente aves marinhas pelágicas que utilizam a área para deslocamento, como rotas migratórias e/ou ponto de alimentação - serão decorrentes da luminosidade, proveniente do transporte do FPSO e trânsito de barcos de apoio.

##### **2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto**

A unidade de produção, bem como os equipamentos necessários a atividade, terão que ser transportados até a locação no Bloco de Libra, na Bacia de Santos, a aproximadamente 165 km da costa, e instalados no fundo oceânico, aumentando, temporariamente, a luminosidade no trajeto das embarcações, e na área de instalação das estruturas de produção.

Tanto as embarcações como o FPSO constituirão fontes de luminosidade durante o período noturno.

##### **3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental**

Grandes estruturas que tenham algum tipo de iluminação apresentam um efeito atrator sobre as aves que utilizam algumas das estruturas para repouso ou para a atividade de pesca, bem como durante seu deslocamento (principalmente no caso de rotas migratórias).

#### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Os trabalhadores envolvidos na atividade receberão treinamento, no escopo do Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT) para realizarem as atividades sob suas responsabilidades de forma a gerar o menor impacto possível nos grupos em questão. O PEAT visa à orientação e sensibilização dos profissionais envolvidos na atividade sobre os riscos e danos ambientais potenciais do empreendimento, e sobre a importância dos ecossistemas e fauna locais, dentre outros.

Em função da necessidade de iluminação das embarcações e do FPSO para as atividades do TLD e SPAs, não existem outras medidas mitigadoras para as aves presentes na área. No entanto, conforme apresentado posteriormente, o Plano de Manejo de Aves na Plataforma deverá ser implementado como medida de controle e monitoramento.

Para aves a medida é preventiva e de eficácia baixa.

#### **5. Descrição do impacto ambiental**

Os possíveis impactos sobre a avifauna serão decorrentes das luzes provenientes do transporte do FPSO, e pelo trânsito de barcos de apoio.

De acordo com os resultados dos diversos levantamentos realizados na região de estudo sobre a ocorrência de aves, são encontradas espécies distribuídas em diferentes categorias: aves marinhas pelágicas (albatrozes, pardelas, pinguins e gaivotas rapineiras), aves marinhas costeiras (atobás, fragatas, trinta-réis, gaivotas, maçaricos, narcejas e batuíras) e outras (terrestres e aquáticas – garças e socós). Ressalta-se a presença de aves migratórias e ameaçadas de extinção.

Plataformas de petróleo, assim como outras grandes estruturas que tenham algum tipo de iluminação (por exemplo, torres de aeroportos, faróis de navegação, etc.) apresentam um efeito atrator sobre as aves migratórias, incluindo as aves marinhas (TASKER, 1986; BAIRD, 1990; BURKE *et al.*, 2005). As plataformas de petróleo parecem servir como abrigo e fonte indireta de alimento, uma vez que

suas estruturas submersas agem como recifes artificiais, concentrando cardumes de peixes e crustáceos. Esse efeito de atração tem sido observado e descrito há décadas, e até então, não se acreditava causar danos às aves, no entanto, autores descreveram 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), onde morte ou lesões, causadas pelas colisões ou pelo contato com as chamas, já foram descritos (WIESE *et al.*, 2001).

De fato, os efeitos negativos decorrentes da atração de estruturas de perfuração/produção de óleo e gás sobre as aves marinhas ainda precisa ser mais bem compreendido, pois as informações disponíveis se baseiam apenas em registros descritivos, sem análises quantitativas (WIESE *et al.*, 2001).

Os impactos ambientais resultantes serão de pequena magnitude, considerando que seus efeitos estarão restritos aos trajetos das embarcações, assim como áreas adjacentes e área do FPSO e seu entorno imediato. Também deverá ser considerado o pequeno número de viagens a ser realizado. A sensibilidade do fator ambiental foi considerada grande em função da presença de espécies de aves ameaçadas, endêmicas e migratórias na região.

O impacto foi considerado direto, imediato e regional, em função da circulação de embarcações e por não se ter certeza da capacidade do campo de visão das aves marinhas. É de duração imediata, reversível, cumulativo, tendo em vista as atividades em curso na região, e intermitente, visto que a iluminação será gerada apenas nos períodos noturnos.

De acordo com a metodologia adotada a importância do impacto é média, em função da pequena magnitude do impacto e da alta sensibilidade do fator ambiental.

Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASP 1 – Posicionamento e Fixação do FPSO e equipamentos no fundo oceânico</li> <li style="text-align: center;">↓</li> <li>▪ ASP 3 – Geração luminosidade</li> </ul>	IMP 8 - Interferência na Avifauna em função da luminosidade	Negativo, direto, imediato, regional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo, intermitente - pequena magnitude e média importância.

Para as aves, podem ser identificados impactos nos grupos presentes nas UCs presentes na rota das embarcações de apoio. Desta forma as espécies presentes na área da Baía de Guanabara, onde está presente a base de apoio e a ARIE da Baía de Guanabara poderiam sofrer interferências relacionadas à geração de luminosidade. Também seria afetadas as espécies presentes na Resex marinha de Itaipu. Cabe destacar que ao final deste capítulo é apresentado item específico para impactos em UCs.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Através do Plano de manejo de Aves na Plataforma serão identificadas aves debilitadas, assim como carcaças presentes no FPSO, com o objetivo de avaliar as relações destes eventos com a atividade.

## **7. Legislação, planos e programas aplicáveis**

Destacam-se os seguintes planos e programas:

- Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO) - O PROBIO visa assistir ao governo brasileiro junto ao Programa Nacional da Diversidade Biológica (PRONABIO) na identificação de ações prioritárias, processos de degradação e oportunidades estimulando o desenvolvimento de atividades que envolvam parcerias entre os setores público e privado e disseminando informação sobre diversidade biológica.

- Programa Nacional do Meio Ambiente II (PNMA II) - O PNMA II é resultado do acordo do empréstimo do Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD) ao governo brasileiro. Tem como função o aperfeiçoamento do processo de gestão ambiental no país nos três níveis de governo, visando resultados efetivos na melhoria da qualidade ambiental e, conseqüentemente, uma maior qualidade de vida para a população brasileira. O objetivo geral do programa é estimular a adoção de práticas sustentáveis entre os diversos setores cujas atividades impactam o meio ambiente e contribuir para o fortalecimento da infraestrutura organizacional e de regulamentação do poder público para o exercício da gestão ambiental no país, melhorando efetivamente a qualidade ambiental e gerando benefícios socioeconômicos.
- Plano de Ação Nacional para Albatrozes e Petréis (PLANACAP) – O Plano de ação foi elaborado de forma a proteger as aves residentes e migratórias através de ações para assegurar a viabilidade das colônias reprodutivas de Procellariiformes em território brasileiro e reduzir a captura incidental de aves pela pesca com espinhel para níveis mínimos. As ações estão voltadas para a recuperação e conservação do habitat onde as espécies residentes se reproduzem e em reduzir a captura das espécies pelas pescarias elencadas. Nesse sentido, as ações de manejo das pescarias baseiam-se em quatro linhas estratégicas: pesquisa, para estudos da biologia e comportamento das aves marinhas e suas relações com as pescarias e para o desenvolvimento e aprimoramento das medidas mitigadoras; educação ambiental, voltada para pescadores e seus familiares; monitoramento, por meio de um estudo estruturado.

## ***IMP 9 – Alteração na Qualidade das Águas em função do descarte de efluentes***

### ***Aspecto Ambiental Associado: ASP 4 – Descarte de efluentes sanitários, resíduos alimentares e água de drenagem***

#### ***1. Apresentação***

O lançamento de rejeitos na água do mar – restos alimentares, efluente sanitário e água de drenagem, gerados nas embarcações e no FPSO poderão causar variações na qualidade das águas.

#### ***2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto***

O FPSO e as embarcações de apoio possuem uma atividade rotineira, com uma equipe de profissionais permanente. Dessa forma, existe uma geração contínua de rejeitos e efluentes, tais como efluente sanitário, resíduos alimentares, água oleosa, dentre outros.

O efluente sanitário e o efluente oleoso serão encaminhados para tratamento e somente serão descartados no mar depois de atendidas às especificações mínimas estabelecidas pela legislação vigente (Resoluções CONAMA 357/05, 430/11, que complementou a Resolução 357/05 e NT CGPEG/DILIC 01/2011). Os restos de alimentos serão triturados antes de serem dispostos no mar.

As plantas de tratamento de efluente sanitário são unidades autocontidas projetadas de acordo com os requisitos da MARPOL. Desta forma, as unidades de tratamento do FPSO, assim como embarcações de apoio estão dimensionadas para atender as tripulações de cada uma destas embarcações.

#### ***3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental***

O descarte de rejeitos e efluentes, tais como efluente sanitário, resíduos alimentares e água oleosa poderá alterar temporariamente as propriedades físico-

químicas das águas locais. O lançamento de efluente sanitário e restos alimentares, especificamente, poderá promover o incremento temporário de matéria orgânica nas águas oceânicas reconhecidamente oligotróficas.

#### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Os impactos decorrentes do descarte de efluentes estarão sendo mitigados e monitorados, principalmente, pelo Projeto de Controle da Poluição (PCP), através do controle e manejo das fontes de poluição.

#### **5. Descrição do impacto ambiental**

A caracterização da qualidade da água na Bacia de Santos, conforme apresentado no Diagnóstico Ambiental para o Meio Físico, apresenta características intrínsecas a águas oceânicas sem indícios significativos de alterações antrópicas, com a maioria dos parâmetros indicando a classificação das águas como águas salinas classe 1, de acordo com a Resolução CONAMA 357/05.

O lançamento de rejeitos na água do mar – restos alimentares, efluente sanitário, gerados nas embarcações e unidade de produção poderão causar variações temporárias na qualidade das águas.

É importante mencionar que as embarcações estarão equipadas com sistemas que minimizem os impactos gerados como sistema de tratamento de esgoto, separadores água-óleo e triturador de alimentos. Além disso, os rejeitos deverão estar de acordo com as regulamentações Brasileiras, como resoluções CONAMA e nota técnica do IBAMA, e internacionais (Marpol), para lançamento na água do mar.

O lançamento de efluente sanitário e restos alimentares poderá promover o incremento temporário de matéria orgânica nas águas oceânicas reconhecidamente oligotróficas. Os efeitos dos descartes serão localizados a poucos metros do ponto de lançamento. A capacidade de dispersão das águas

oceânicas rapidamente dilui o efluente lançado, diminuindo qualquer efeito gerado pelo lançamento do mesmo.

Baseado nas informações apresentadas pode-se dizer que a alteração da qualidade da água nesta fase pode ser considerada de pequena magnitude, pois estará restrita à área de descarte. Além disso, todos os efluentes serão descartados após tratamento adequado.

O impacto foi classificado como direto, local, imediato, reversível e intermitente. No que se refere à cumulatividade, foi classificado como indutor por poder induzir impactos nas comunidades biológicas, principalmente, no plâncton e cumulativo, visto a intensificação das atividades de E&P na Bacia de Santos.

No que diz respeito à sensibilidade do fator ambiental, a classificação também é pequena, pois constituem águas oceânicas profundas (acima de 1.700 m), com grande capacidade de dispersão. A atividade será desenvolvida a aproximadamente 165 km da costa, bastante afastada da região costeira onde estão situados ecossistemas de relevância ecológica, e onde se desenvolvem atividades turísticas e pesqueiras.

A importância do impacto também é pequena, em função da baixa magnitude e sensibilidade.

Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

<b>Ação Geradora</b>	<b>Efeitos</b>	<b>Atributos</b>
▪ ASP 4 – Descarte de efluentes sanitários, resíduos alimentares e água de drenagem → Alteração dos níveis de poluentes	Alterações das propriedades físico-químicas e biológicas das águas → IMP 9 – Alteração na qualidade das águas em função do descarte de efluentes	Negativo, direto, imediato, local, duração imediata, temporário, reversível, indutor, intermitente - pequena magnitude e pequena importância.

Não foram identificadas interferências em Unidades de Conservação – UCs.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

O Projeto de Controle da Poluição pretende gerenciar a destinação dos efluentes e emissões atmosféricas dos empreendimentos de cada empresa, localizados ou recorrentes em uma mesma região.

O indicado é que a concentração desses indicadores após a instalação das estruturas de produção se mantenha no mesmo patamar observado antes do início das atividades.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A legislação e os planos e programas aplicáveis ao fator ambiental água já foram apresentados, na íntegra, no IMP 2 – Alteração da qualidade das águas em função da ancoragem do FPSO.

### **IMP 10 – Interferência nas Comunidades Planctônicas em função do descarte de efluentes**

#### **Aspecto Ambiental Associado: ASP 4 – Descarte de efluentes sanitários, resíduos alimentares e água de drenagem**

##### **1. Apresentação**

O lançamento de rejeitos na água do mar – restos alimentares, efluente sanitário e água de drenagem, gerados nas embarcações e no FPSO poderão causar variações na qualidade das águas, e consequentemente na comunidade planctônica local.

## **2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto**

A descrição do aspecto ambiental gerador do impacto, pode ser considerada a mesma para o impacto anterior. O FPSO e as embarcações possuem uma atividade rotineira, com uma equipe de profissionais permanente. Dessa forma, existe uma geração contínua de rejeitos e efluentes, tais como efluente sanitário, resíduos alimentares, água oleosa, dentre outros.

O efluente sanitário e o efluente oleoso serão encaminhados para tratamento e somente serão descartados no mar depois de atendidas às especificações mínimas estabelecidas pela legislação vigente (Resoluções CONAMA nº 357/05, nº 430/11, que complementou a Resolução nº 357/05). Os restos de alimentos, serão triturados antes de serem dispostos no mar.

As plantas de tratamento de efluente sanitário são unidades autocontidas projetadas de acordo com os requisitos da MARPOL. Desta forma, as unidades de tratamento do FPSO, assim como embarcações de apoio estão dimensionadas para atender suas respectivas tripulações.

## **3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental**

O descarte de rejeitos e efluentes, tais como efluente sanitário, resíduos alimentares e água oleosa poderá alterar temporariamente as propriedades físico-químicas das águas locais. O lançamento de efluente sanitário e restos alimentares, especificamente, poderá promover o incremento temporário de matéria orgânica nas águas oceânicas reconhecidamente oligotróficas, assim como aumentar a turbidez no local de descarte. As alterações na qualidade das águas podem afetar diretamente a comunidade planctônica ali presente.

## **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Em função de o impacto apresentar caráter extremamente pontual, ser temporário e de pequena magnitude e importância, não são propostas medidas mitigadoras para o mesmo.

## 5. Descrição do impacto ambiental

Em relação à comunidade planctônica local, dados obtidos em campanhas de monitoramento ambiental realizadas em regiões próximas da Bacia de Santos (SHELL/AS, 2001 e 2002) indicaram que a comunidade fito- e zooplanctônica é dominada por organismos oceânicos, ainda que sejam encontradas formas também habitantes de ambientes costeiros. A região apresentou baixas concentrações de clorofila a, indicando águas oligotróficas, isto é, com baixa produtividade orgânica. Já as concentrações de clorofila-a, analisadas ao longo de toda a Bacia de Santos apresentaram um claro gradiente com a distância da costa.

Os possíveis impactos sobre as comunidades planctônicas, durante a fase de instalação, serão decorrentes principalmente de alterações das propriedades físico-químicas das águas em função do lançamento de rejeitos gerados pela atividade rotineira da unidade de produção e embarcações de apoio – efluente sanitário, resíduos alimentares, efluentes líquidos não perigosos – presentes em todas as fases da atividade.

O lançamento de efluentes sanitários e resíduos alimentares poderá promover o incremento temporário de matéria orgânica nas águas, tornando disponível micronutrientes para o fitoplâncton, com conseqüente aumento da produtividade primária local (*APPEA Education Site*). Porém, essas alterações serão verificadas apenas nas camadas superiores da coluna d'água, onde a escassez de nutrientes é fator limitante para o crescimento do plâncton (LALLI & PARSONS, 1993) e restritas a pequena área da coluna d'água que poderá sofrer interferências em função dos descartes.

Por outro lado, o descarte de efluentes tende a aumentar a turbidez da água, prejudicando a realização de fotossíntese pelo fitoplâncton. Apesar disso, a área a ser influenciada por estes descartes é relativamente pequena.

Ressalta-se que o efluente sanitário é tratado antes do lançamento a fim de que os limites preconizados pela Resolução CONAMA nº 357/05 sejam atendidos e os restos de alimentos são triturados, atendendo a MARPOL. A capacidade de dispersão das águas marinhas rapidamente dilui qualquer efeito gerado pelo

lançamento desses efluentes, tornando os impactos resultantes temporários, de pequena magnitude, e restritos à área da unidade de produção e seu entorno.

O impacto foi classificado como indireto (visto que é decorrente de outro impacto – alteração da qualidade das águas), local, imediato, reversível e intermitente. No que se refere à cumulatividade, foi classificado como induzido visto que é induzido por outro impacto (IMP 9 – Alteração na qualidade das águas).

A sensibilidade do fator ambiental é pequena em função da improbabilidade de alterações na estrutura das comunidades, principalmente devido ao curto período de vida, a alta taxa reprodutiva dos organismos planctônicos e ao dinamismo das correntes que deslocam estes.

A importância do impacto também é pequena, em função da baixa magnitude e sensibilidade.

Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
▪ ASP 4 – Descarte de efluentes sanitários, resíduos alimentares e água de drenagem → Alteração das propriedades físico-químicas das águas.	IMP 9 - Alteração da qualidade da água → IMP 10 - Interferência nas Comunidades Planctônicas em função do descarte de efluentes	Negativo, indireto, imediato, local, duração imediata, temporário, reversível, induzido, intermitente - pequena magnitude e pequena importância.

Não foram identificadas interferências em Unidades de Conservação – UCs.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Em função do citado anteriormente, considerando o caráter pontual, temporário de baixa magnitude e importância, não se faz pertinente a utilização de parâmetros ou indicadores a serem avaliados para o presente impacto. As alterações na qualidade da água se farão presentes apenas no local da interferência no substrato oceânico.

## 7. Legislação, planos e programas aplicáveis

A seguir é apresentada a legislação relacionada, de alguma forma, ao impacto.

- Resolução CONAMA nº 357/05 - Dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
- Resolução CONAMA nº 397/08 - Altera o inciso II do § 4º e a Tabela X do § 5º, ambos do art. 34 da Resolução CONAMA nº 357/05, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.
- Resolução CONAMA nº 430/11 - Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução CONAMA nº 357/05.
- Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA No 01/11 - Projeto de Controle da Poluição - Estabelece um conjunto de procedimentos, tanto a bordo, nas unidades marítimas e embarcações inseridas nos processos de licenciamento offshore, quanto fora dessas unidades e embarcações, de modo a buscar a minimização da poluição advinda: da geração de resíduos a bordo, de sua disposição em terra, do descarte de rejeitos no mar e das emissões atmosféricas.

Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- O VIII Plano Setorial para os Recursos do Mar, com vigência entre 2012 e 2015, se concentra no uso sustentável dos recursos marinhos brasileiros. Através dele, é realizado o monitoramento oceanográfico e climatológico de uma área geográfica que compreende a Zona Costeira, a Zona Econômica Exclusiva e a Plataforma Continental Brasileira, incluindo seu leito e subsolo, com o intuito de ampliar os horizontes da atuação do governo para espaços marítimos além dos limites da jurisdição nacional.

- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR) - A ação REVIMAR é coordenada pelo Ministério do Meio Ambiente, por intermédio do IBAMA e tem como objetivo avaliar, monitorar e promover a conservação da biodiversidade marinha, com enfoque ecossistêmico, visando ao estabelecimento de bases científicas e ações integradas capazes de subsidiar políticas e ações de conservação e estratégias de gestão compartilhada para uso sustentável dos recursos vivos.
- Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO) - O PROBIO visa assistir ao governo brasileiro junto ao Programa Nacional da Diversidade Biológica (PRONABIO) na identificação de ações prioritárias, processos de degradação e oportunidades estimulando o desenvolvimento de atividades que envolvam parcerias entre os setores público e privado e disseminando informação sobre diversidade biológica.
- Programa Nacional do Meio Ambiente II (PNMA II) - O PNMA II é resultado do acordo do empréstimo do Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD) ao governo brasileiro. Tem como função o aperfeiçoamento do processo de gestão ambiental no país nos três níveis de governo, visando resultados efetivos na melhoria da qualidade ambiental e, conseqüentemente, uma maior qualidade de vida para a população brasileira. O objetivo geral do programa é estimular a adoção de práticas sustentáveis entre os diversos setores cujas atividades impactam o meio ambiente e contribuir para o fortalecimento da infraestrutura organizacional e de regulamentação do poder público para o exercício da gestão ambiental no país, melhorando efetivamente a qualidade ambiental e gerando benefícios socioeconômicos.

## ***IMP 11 – Alteração da Qualidade do Ar em função da emissão de gases***

### ***Aspecto Ambiental Associado: ASP 5 – Emissões gasosas***

#### ***1. Apresentação***

Os impactos ambientais na qualidade do ar decorrerão principalmente das emissões de gases vinculadas ao funcionamento de motores, máquinas e turbinas a diesel das embarcações vinculadas à atividade, do FPSO e dos equipamentos utilizados para instalação das estruturas.

#### ***2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto***

Os principais poluentes atmosféricos emitidos durante esta fase da atividade serão provenientes prioritariamente dos equipamentos de geração de energia. Estes compostos são formados em especial por óxidos de nitrogênio (NOx) e de enxofre (SOx), monóxido de carbono (CO), material particulado (MP) e hidrocarbonetos totais (HCT).

As principais emissões gasosas do FPSO são originadas das seguintes fontes:

- Turbinas a gás acionadoras dos geradores principais de energia elétrica;
- Motores a diesel acionadores dos geradores auxiliares de energia elétrica;
- Caldeiras para geração de vapor e fornecimento de gás inerte para os tanques de carga;

#### ***3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental***

As emissões gasosas geradas pelo funcionamento dos equipamentos geradores de energia listados acima poderão levar a uma Alteração temporária na qualidade do ar local.

#### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Os impactos na qualidade do ar estarão sendo mitigados através do controle do plano de manutenção e revisão dos equipamentos geradores de emissões. Além disso, as emissões serão monitoradas pelo Projeto de Controle da Poluição - PCP, através do controle e manejo das fontes de poluição. Ressalta-se que o PCP, também, prevê um inventário semestral das emissões atmosféricas, atendendo as diretrizes da NT 01/11, item III.1.4.

Essa medida tem caráter preventivo e eficácia média.

#### **5. Descrição do impacto ambiental**

Conforme apresentado anteriormente, os principais poluentes atmosféricos emitidos pelos equipamentos de geração de energia são NOx, SOx, CO, MP, HCT.

Os impactos na qualidade do ar decorrentes da emissão de NOx, SOx, CO, MP, HCT pelo empreendimento, nessa fase, deverão ser de pequena magnitude. Espera-se que os gases emitidos permaneçam nas proximidades do local de trabalho sendo dispersos pelos ventos locais. Serão diretos, imediatos, regionais (em função da circulação de embarcações), de duração imediata, reversíveis, não cumulativos e contínuo, visto que nesta fase da atividade os gases serão gerados pelo transporte de materiais e do FPSO e embarcações de apoio e do funcionamento de máquinas e equipamentos durante as atividades de instalação.

Vale ressaltar que, o Bloco de Libra está localizado em uma região *offshore*, onde se verifica a ausência de barreiras topográficas, o que favorece a dispersão e dificulta a concentração dos gases gerados durante a atividade planejada. Nesse sentido, entende-se que a sensibilidade do fator ambiental (ar / qualidade do ar) é pequena. As operações se darão em alto mar e os gases gerados não atingirão as áreas urbanas.

De acordo com a metodologia adotada a importância do impacto é pequena, em função da pequena magnitude e da baixa sensibilidade do fator ambiental.

Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASP 1 – Fixação do FPSO e equipamentos no fundo oceânico</li> <li style="text-align: center;">↓</li> <li>Funcionamento de motores, máquinas e turbinas a diesel</li> <li style="text-align: center;">↓</li> <li>▪ ASP 5 – Emissão de gases</li> </ul>	IMP 11 - Alteração da qualidade do ar	Negativo, direto, imediato, regional, duração imediata, temporário, reversível, não cumulativo, contínuo - pequena magnitude e pequena importância.

Não foram identificadas interferências em Unidades de Conservação – UCs.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

O parâmetro que se pretende utilizar para o monitoramento do impacto é o consumo de combustível, previsto no escopo do Projeto de Controle da Poluição - PCP.

## **7. Legislação, planos e programas aplicáveis**

A seguir é apresentada a legislação relacionada, de alguma forma, ao impacto.

- Portaria ANP nº 249/00 - Aprova o Regulamento Técnico de Queimas e Perdas de Petróleo e Gás Natural. Dispõe sobre as questões relacionadas com as queimas em flares e as perdas de gás natural, com os limites máximos de queimas e perdas autorizadas e não sujeitas ao pagamento de royalties e estabelece parâmetros para o controle das queimas e perdas de gás natural.
- Resolução CONAMA nº 05/89 - Institui o Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar - PRONAR, e dá outras providências.
- Resolução CONAMA nº 03/90 - Dispõe sobre a qualidade do ar e define padrões.

- Resolução CONAMA nº 08/90 - Estabelece limites de emissão de poluentes (padrões de emissão) para processos de combustão externa em fontes novas fixas de poluição com potências nominais totais até 70 MW e superiores.
- Resolução CONAMA nº 382/06 - Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas.
- Resolução CONAMA nº 436/11 - Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas instaladas ou com pedido de licença de instalação anteriores a 2 de janeiro de 2007, complementando assim a Resolução nº 382/2006, impondo às fontes antigas novos limites.
- Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA No 01/11 - Projeto de Controle da Poluição - Estabelece diretrizes para apresentação, implementação e para elaboração de relatórios, nos processos de licenciamento ambiental dos empreendimentos marítimos de exploração e produção de petróleo e gás. Além disso, estabelece um conjunto de procedimentos, tanto a bordo, nas unidades marítimas e embarcações inseridas nos processos de licenciamento *offshore*, quanto fora dessas unidades e embarcações, de modo a buscar a minimização da poluição advinda: da geração de resíduos a bordo, de sua disposição em terra, do descarte de rejeitos no mar e das emissões atmosféricas.

## **IMP 12 – Contribuição para o efeito estufa em função da emissão de gases**

### **Aspecto Ambiental Associado: ASP 5 – Emissões gasosas**

#### **1. Apresentação**

As emissões para a atmosfera de gases de efeito estufa (GEE) vinculadas ao funcionamento de motores, máquinas e turbinas a diesel das embarcações vinculadas à atividade do FPSO e dos equipamentos utilizados para instalação das estruturas contribuem para o fenômeno das mudanças climáticas.

## **2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto**

Os principais gases de efeito estufa emitidos pelos equipamentos de geração de energia são o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), o metano (CH<sub>4</sub>) e o óxido nitroso (N<sub>2</sub>O).

As principais emissões gasosas do FPSO na fase de instalação são originadas das seguintes fontes:

- Turbinas a gás acionadoras dos geradores principais de energia elétrica;
- Motores a diesel acionadores dos geradores auxiliares de energia elétrica;
- Caldeiras para geração de vapor e fornecimento de gás inerte para os tanques de carga;

## **3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental**

As emissões gasosas geradas pelo funcionamento dos equipamentos geradores de energia listados acima poderão contribuir para o fenômeno global de mudanças climáticas.

## **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Os impactos na qualidade do ar estarão sendo mitigados através do controle do plano de manutenção e revisão dos equipamentos geradores de emissões. Além disso, as emissões serão monitoradas pelo Projeto de Controle da Poluição - PCP, através do controle e manejo das fontes de poluição. Ressalta-se que o PCP, também, prevê um inventário semestral das emissões atmosféricas, atendendo as diretrizes da NT 01/11, item III.1.4.

Essa medida tem caráter preventivo e eficácia média.

## **5. Descrição do impacto ambiental**

O efeito estufa é resultado do fenômeno de reabsorção, por certos gases naturalmente presentes na atmosfera (denominados gases de efeito estufa), de

parte da radiação infravermelha emitida pelo sol que é refletida pela superfície do planeta. Assim, a radiação que seria refletida de volta para o espaço na ausência destes gases, fica retida na baixa atmosfera da Terra, causando seu aquecimento. O efeito estufa é um processo que ocorre naturalmente, porém com intensidade inferior e em escala de tempo muito maior do que se tem observado nas últimas décadas. Após a revolução industrial, a concentração destes gases na atmosfera aumentou em escala exponencial, sendo o homem (geração de energia pela queima de combustíveis fósseis) o grande responsável por este desequilíbrio. Assim, em termos de combate aos impactos das emissões de GEE (o aquecimento global), o ponto focal são as emissões antropogênicas (*Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC, 2007a*).

A intensidade da reabsorção por parte dos referidos gases é função do forçamento radiativo de cada um deles, que por sua vez é calculado através de um conjunto de equações complexas (que datam desde 1896, sendo o conhecido cientista Arrhenius seu primeiro grande expoente), que são função da sua concentração total na atmosfera (Schaeffer, comunicação pessoal<sup>1</sup>). Desta forma, o efeito estufa (i.e., o aquecimento previsto) é estimado com base na concentração total destes gases na atmosfera. Assim, por definição, o(s) impacto(s) resultante(s) da emissão destes gases é (são) relevante(s) a nível global, sendo sua concentração local/regional com pouca ou nenhuma significância, uma vez que afeta(m) o sistema climático de maneira uniforme e homogênea. O seu desmembramento é difícil, sendo ainda inédito na literatura conhecida.

Além disso, vale ressaltar que, segundo Sánchez (2006), a avaliação de impacto ambiental pode ser analisada sob o viés técnico-científico ou como um processo de avaliação. Não só é preciso levar em conta todas as variáveis associadas a um sistema ambiental, incluindo os meios físicos, bióticos e socioeconômicos, bem como as inter-relações entre os mesmos. Ademais, é preciso identificar e listar os fatores ambientais afetados por cada um dos aspectos ambientais de cada fase do empreendimento, como planejamento e instalação, dentre outros. Tal associação prevê que a área de influência da

<sup>1</sup> Roberto Schaeffer é professor da UFRJ, e cientista-membro do IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima, da ONU) e foi um dos ganhadores do prêmio Nobel por conta dos trabalhos da comitiva brasileira no órgão, juntamente com outros nomes brasileiros famosos na área, como Emílio Lebre La Rovere e Luiz Pinguelli Rosa.

atividade seja mensurável, o que não é o caso das emissões de GEE, posto que não é possível atribuir ações diretas do empreendimento sobre uma área, i.e, os impactos decorrentes da concentração dos GEE, e não das emissões, podem se fazer sentir em qualquer parte do planeta e não podem ser atribuídas a um determinado local (de impacto) e nem a um determinado empreendimento (de origem das emissões).

No que se refere à mudança do clima, a avaliação possível é na verdade, oposta à lógica que rege a avaliação ambiental aplicada a poluentes regulados, que investiga o impacto direto da emissão de determinados gases para a população e meio físico do entorno.

Para a mudança do clima, as emissões de GEE que derivam de um empreendimento, ou atividade, como a exploração e produção de óleo e gás, não podem ser associadas a um impacto que acometa a uma determinada comunidade ou local. Primeiro, porque os impactos não são associados às emissões de um empreendimento e sim à concentração dos gases na atmosfera, conforme já observado. Segundo, porque a análise de impacto no caso da mudança do clima ocorre após uma análise de vulnerabilidade de um determinado local de acordo com mudanças estimadas em um cenário de aquecimento global, que pode envolver elevação de temperatura, aumento do nível do mar e redução de chuvas, além de premissas sobre o cenário macroeconômico que prevalecerá em tal cenário. A determinação da vulnerabilidade, portanto, depende das características do local que está sendo avaliado e das possíveis mudanças que poderão ocorrer em função do aquecimento global. Da mesma forma, a avaliação de impacto depende do cenário de mudança climática que se projeta e de análises de probabilidade, não tendo, contudo, nenhuma relação direta com emissões provenientes de um determinado empreendimento.

Para contornar o fato de os impactos da emissão de GEE não poderem ser relacionadas a uma única atividade ou país, os países participantes das conferências das partes das Nações Unidas para o combate às mudanças climáticas absorveram o conceito de “responsabilidade comum, mas diferenciada” proposta pelo Brasil (na Convenção - Quadro das Nações Unidas sobre a

Mudança do Clima - conhecida como Cúpula da Terra ou Rio 92, realizada no Rio de Janeiro em 1992). Neste sentido, essa abordagem se justifica, pois o impacto de um único empreendimento de um país possui baixa significância para a alteração do sistema climático, sendo o somatório das emissões das atividades/empreendimentos de todo o globo o fator realmente relevante.

A divisão das emissões por países e por atividades é realizada a fim de se otimizar ações de mitigação, assim como apontar pontos críticos para a elaboração de políticas públicas.

Além dos fatos expostos, existem ainda incertezas associadas à própria mudança climática, tanto em relação à interferência humana quanto aos possíveis impactos, visto que o tema é baseado em arcabouços teóricos, observações pontuais e/ou resultados de modelagens, todos os quais possuem incertezas associadas.

Assim, tendo em vista todas as incertezas associadas e a falta de definição sobre um método adequado para avaliar o impacto sobre os recursos que apresentam sensibilidade climática, fica evidente não ser possível fazer inferências definitivas sobre o real impacto das emissões de GEE oriundas da presente atividade de produção.

Neste contexto, cabe mencionar o alinhamento da empresa à tendência internacional de redução da emissão destes gases, através da priorização, na medida do possível, do uso de gás natural para geração de energia (menor emissão associada) em detrimento de óleo diesel e/ou outros combustíveis fósseis.

No entanto, durante a fase de instalação, período em que o FPSO está sendo ancorado na locação e sendo preparado para a interligação dos poços, o sistema de geração de energia (turbogeradores e caldeiras) opera com consumo de diesel até um período após o início da produção de óleo que permita o comissionamento dos sistemas necessários para a disponibilização de gás combustível.

Na fase de instalação da atividade é previsto uma emissão de 1.465,31 (ton CO<sub>2</sub> eq) para o TLD e para cada SPA.

Devido às emissões do empreendimento nesta fase serem proporcionalmente pequenas, este impacto pode ser considerado como de pequena magnitude. Além

disso, foi classificado como direto, imediato, suprarregional (em função do caráter global), longa duração, irreversível, cumulativo (visto que outros fatores podem afetar o clima) e sinérgico visto o caráter global e consequente sinergia com demais atividades industriais. São contínuos, visto que nesta fase da atividade os gases serão gerados pelo transporte de materiais e do FPSO, ocorrendo durante os deslocamentos das embarcações e do FPSO, e do funcionamento de máquinas e equipamentos durante as atividades de instalação.

A sensibilidade do fator ambiental (clima) foi classificada como grande, porque mesmo considerando que as emissões sejam proporcionalmente pequenas, elas contribuem para um fenômeno de escala global.

De acordo com a metodologia adotada a importância do impacto é média, em função da pequena magnitude e da grande sensibilidade do fator ambiental.

Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASP 1 – Posicionamento e fixação do FPSO e equipamentos no fundo oceânico</li> <li style="text-align: center;">↓</li> <li>Funcionamento de motores, máquinas e turbinas a diesel.</li> <li style="text-align: center;">↓</li> <li>▪ ASP 5 – Emissão de gases – Emissão de GEE</li> </ul>	IMP 12 – Contribuição para o efeito estufa	Negativo, direto, imediato, suprarregional, duração longa, permanente, irreversível, cumulativo, contínuo – pequena magnitude e média importância.

Não foram identificadas interferências em Unidades de Conservação – UCs.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

O parâmetro que se pretende utilizar para o monitoramento do impacto é o consumo de combustível, previsto no escopo do Projeto de Controle da Poluição – PCP.

## 7. Legislação e planos e programas aplicáveis

A seguir é apresentada a legislação relacionada, de alguma forma, ao impacto.

- Portaria ANP nº 249/00 - Aprova o Regulamento Técnico de Queimas e Perdas de Petróleo e Gás Natural. Dispõe sobre as questões relacionadas com as queimas em flares e as perdas de gás natural, com os limites máximos de queimas e perdas autorizadas e não sujeitas ao pagamento de royalties e estabelece parâmetros para o controle das queimas e perdas de gás natural.
- Lei Federal Nº 12.187/09 - Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) e dá outras providências.
- Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA No 01/11 - Projeto de Controle da Poluição - Estabelece diretrizes para apresentação, implementação e para elaboração de relatórios, nos processos de licenciamento ambiental dos empreendimentos marítimos de exploração e produção de petróleo e gás. Além disso, estabelece um conjunto de procedimentos, tanto a bordo, nas unidades marítimas e embarcações inseridas nos processos de licenciamento *offshore*, quanto fora dessas unidades e embarcações, de modo a buscar a minimização da poluição advinda: da geração de resíduos a bordo, de sua disposição em terra, do descarte de rejeitos no mar e das emissões atmosféricas.

Quanto aos planos e programas destaca-se o seguinte:

- Programa de Desenvolvimento de Baixo Carbono - Lançado em 2012 na Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável-Rio +20) em parceria com o Banco Mundial, o Programa de Desenvolvimento de Baixo Carbono é uma ação pioneira na esfera municipal no que tange ao desenvolvimento de baixo carbono da cidade do Rio de Janeiro. A meta da cidade do Rio de Janeiro é garantir 2,3 milhões de toneladas de reduções de emissão até 2020, o que equivale a 20% das emissões do município em 2005 (Banco Mundial, 2012). Segundo o Banco Mundial, O

Programa de Desenvolvimento de Baixo Carbono está em conformidade com as normas ISO 14064-2 (Gases de Efeito Estufa) e ISO 14001 (Sistema de Gestão Ambiental). O Programa é administrado pela Prefeitura do Rio e o Instituto Pereira Passos (IPP), responsável pelo armazenamento dos dados relativos às reduções de emissão.

### ***Síntese dos Impactos Efetivos da Fase de Instalação***

Ao final do item de impactos efetivos é apresentada a matriz de impacto ambiental considerando as três fases da atividade (instalação, operação e desativação), relativa aos impactos sobre os meios físico e biótico.

Na fase de instalação foram identificados 12 impactos ambientais incidentes sobre os meios físico e biótico, sendo todos eles negativos. Todos foram considerados de pequena magnitude, enquanto seis impactos (aproximadamente 50%) foram considerados de pequena importância, segundo a metodologia adotada.

Os impactos com classificações mais altas foram IMP 4 - Interferência com cetáceos em função da geração de ruídos e vibrações, IMP 5 - Interferência com quelônios em função da geração de ruídos e vibrações, IMP 6 - Interferência com os recursos pesqueiros em função da geração de ruídos e vibrações, IMP 7 - Interferência com os recursos pesqueiros em função da geração de luminosidade, IMP 8 - Interferência com a avifauna em função da geração de luminosidade e IMP 12 - Contribuição para o efeito estufa, todos com pequena magnitude e média importância.

No que se refere aos fatores ambientais, de modo geral, destacam-se como os mais afetados a água – em função da suspensão de sólidos durante a instalação das estruturas no fundo oceânico (IMP 2) e do descarte de efluentes (IMP 9); e recursos pesqueiros, pela geração de ruídos (IMP 6) e geração de luminosidade (IMP 7).

No entanto, os impactos sobre os fatores ambientais destacados são todos de pequena magnitude, temporários, reversíveis e de curta duração, se encerrando com o fim da atividade. Não é esperada uma deterioração na

qualidade dos fatores ambientais mencionados em decorrência da efetivação do empreendimento, principalmente se considerarmos apenas a fase de instalação, que tem duração aproximada de 03 meses.

### ***Fase de Operação***

O Teste de Longa Duração (TLD) e os quatro Sistemas de Produção Antecipada (SPAs) para o Bloco de Libra, tem como objetivo principal fornecer informações adicionais quanto ao comportamento e produtividade do reservatório e, no caso dos SPAs, iniciar a produção comercial de hidrocarbonetos desse bloco. Portanto, através desta antecipação espera-se aumentar o entendimento do reservatório, melhorar a capacidade de previsão de produção e dar suporte às decisões para o desenvolvimento do campo em um posterior Sistema Definitivo de Produção (SD).

Nesta fase do empreendimento, são considerados os impactos associados à operação dos sistemas de TLD e SPAs. O início dos testes está previsto para dezembro de 2016. A duração prevista para a fase de operação do TLD, assim como de cada um dos SPAs é de um ano.

O FPSO a ser utilizado na atividade, Pioneiro de Libra, terá uma capacidade máxima de processar, aproximadamente, 50.000 bbl/d (média de 30.000 bbl/d) ou 8.000 m<sup>3</sup>/d de óleo, 4,0 milhões de m<sup>3</sup>/d de gás.

Parte do gás produzido será consumido internamente no FPSO – gás combustível para os turbo-geradores principais e gás combustível para as caldeiras de vapor do sistema de aquecimento dos tanques de carga, e o restante será reinjetado no reservatório. É válido ressaltar que em algumas exceções está prevista a queima de gás no flare, como, por exemplo, no comissionamento da unidade. Nestes momentos, os limites de queima de gás estabelecidos pela ANP serão respeitados.

A água de produção não é esperada em grande quantidade nas atividades de TLD e SPAs. O FPSO será equipado para o tratamento desse eventual efluente, com capacidade de tratar 4.000 m<sup>3</sup>/d de água produzida, de forma a garantir o descarte dentro dos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA n°

393/2007. Considerando as estimativas previstas para a presente atividade, espera-se uma produção máxima de água produzida de 84 m<sup>3</sup>/d no SPA 4. O sistema de tratamento de água produzida possui os seguintes equipamentos principais: hidrociclones, resfriador de água produzida e flotador. Após o tratamento, a água produzida deverá apresentar teor de óleos e graxas abaixo dos limites exigidos pela legislação (29 mg/L, como média mensal e pico de 42 mg/L diário). Ao sair do flotador a água produzida segue para o descarte.

O descarte dos efluentes gerados durante o processo de produção será realizado de maneira a atender todas as normas e procedimentos exigidos pelas autoridades que regulam as atividades no Brasil.

É importante ressaltar que as embarcações de apoio e o FPSO possuem uma atividade rotineira, com uma equipe de profissionais permanente e que, portanto, impactos decorrentes da geração de rejeitos e efluentes (efluente sanitário, água oleosa, emissões atmosféricas, resíduos alimentares, dentre outros) ocorrem de maneira contínua. Além disso, as embarcações e FPSO são projetados para atender os critérios de segurança determinados pelas Sociedades Classificadoras, e pela Agência Nacional de Petróleo (ANP), além de atender às exigências ambientais determinadas por esta CGPEG/IBAMA, pelas legislações ambientais e pela MARPOL.

Alguns dos aspectos ambientais são comuns às fases de instalação, operação e desativação e, por isso, receberam a mesma numeração. Os aspectos ambientais específicos da fase de operação receberam uma numeração sequencial ao último aspecto ambiental identificado para a fase de instalação.

A numeração dos impactos ambientais é sequencial à da fase de instalação de modo a facilitar a análise.

O Quadro II.6.2.1.1-3 apresenta os aspectos ambientais identificados para esta fase, os fatores ambientais afetados por cada um destes, bem como uma descrição sintética de cada impacto ambiental.

**Quadro II.6.2.1.1-3 – Relação entre os aspectos ambientais, fatores ambientais e impactos ambientais identificados – Fase de Operação.**

Aspectos Ambientais	Fatores Ambientais	Impacto Ambiental
ASP 2 – Geração de ruídos e vibrações	Cetáceos	IMP 13 – Interferência nos cetáceos em função da geração de ruídos - as atividades de transporte de materiais, insumos, resíduos e hidrocarbonetos, bem como, a própria atividade de produção podem gerar ruídos e vibrações, que poderão levar a um afastamento temporário de cetáceos (Semelhante ao IMP 7 da Fase de Instalação).
	Quelônios	IMP 14 – Interferência nos quelônios em função da geração de ruídos - as atividades de transporte de materiais, insumos, resíduos e hidrocarbonetos, bem como, a própria atividade de produção podem gerar ruídos e vibrações, que poderão levar a um afastamento temporário de quelônios. (Semelhante ao IMP 8 da Fase de Instalação).
	Recursos Pesqueiros	IMP 15 – Interferência nos Recursos Pesqueiros em função da geração de ruídos - os ruídos e vibrações gerados no transporte de materiais, insumos, resíduos e hidrocarbonetos, bem como, na própria atividade de produção podem influenciar de forma direta a ictiofauna. (Semelhante ao IMP 9 da Fase de Instalação).
ASP 3 – Geração de luminosidade	Recursos Pesqueiros	IMP 16 – Interferência nos recursos pesqueiros em função da luminosidade – a luminosidade gerada no transporte de materiais, insumos, resíduos e hidrocarbonetos, bem como, na própria atividade de produção podem influenciar de forma direta a ictiofauna. (Semelhante ao IMP 10 da Fase de Instalação)
	Avifauna	IMP 17 – Interferência na Avifauna em função da luminosidade – A luminosidade gerada pelas atividades do FPSO e pelo trânsito de embarcações poderão afetar a avifauna – principalmente aves marinhas pelágicas que utilizam a área para deslocamento, como rota migratória e/ou ponto de alimentação. (Semelhante ao IMP 11 da Fase de Instalação)
ASP 4 – Descarte de efluentes sanitários, resíduos alimentares e água de drenagem	Água	IMP 18 - Alteração da Qualidade das Águas em função do descarte de efluentes - o lançamento de rejeitos na água do mar – restos alimentares, efluente sanitário, água de drenagem gerados nas embarcações e unidade de produção poderão causar variações na qualidade das águas. (Idem ao IMP 11 da Fase de Instalação).
	Plâncton	IMP 19 – Interferência nas comunidades planctônicas em função do descarte de efluentes – os possíveis impactos sobre as comunidades planctônicas serão decorrentes das alterações das propriedades físico-químicas das águas. (Idem ao IMP 12 da Fase de Instalação).

Continua

Continuação Quadro II.6.2.1.1-1.

Aspectos Ambientais	Fatores Ambientais	Impacto Ambiental
ASP 5 – Emissão de gases	Ar	IMP 20 – Alteração da Qualidade do Ar em função da emissão de gases - Os impactos ambientais na qualidade do ar decorrerão principalmente das emissões de gases vinculadas ao funcionamento de motores, máquinas e turbinas a diesel das embarcações e do FPSO. Espera-se a emissão de NOx, CO, SOx, CO2, CH4, N2O e material particulado. (Semelhante ao IMP 13 da Fase de Instalação).
	Clima	IMP 21 – Contribuição para o efeito estufa em função da emissão de gases – As emissões de GEE vinculadas ao funcionamento de motores, máquinas e turbinas a diesel das embarcações e do FPSO poderão contribuir para o efeito estufa. (Semelhante ao IMP 14 da Fase de Instalação).
ASP 6 – Disponibilidade de substrato artificial	Biodiversidade	IMP 22 – Atração de organismos pela presença do FPSO – A partir da instalação do FPSO e linhas flexíveis são criados substratos adicionais para o assentamento de organismos bentônicos e, em especial, dos organismos recifais. O ambiente local poderá ter sua ecologia alterada em decorrência de uma ação antrópica. (Idem ao IMP 10 da Fase de Instalação).
ASP 7 – Descarte de água produzida	Água	IMP 23 - Alteração da Qualidade das Águas em função do descarte de água de produção – na fase de operação o descarte de água produzida poderá causar variações na qualidade das águas.
	Plâncton	IMP 24 – Interferência nas comunidades planctônicas em função do descarte de água de produção – os possíveis impactos sobre as comunidades planctônicas serão decorrentes das alterações das propriedades físico-químicas das águas em função do descarte de água produzida.

O Quadro II.6.2.1.1-4 apresenta a matriz de interação entre os fatores ambientais, aspectos ambientais e impactos ambientais.

A descrição dos impactos ambientais identificados para os meios físico e biótico, durante a fase de operação, é apresentada em seguida.

**Quadro II.6.2.1.1-4 – Matriz de Interação – aspectos ambientais, fatores ambientais, impactos ambientais.**

Aspectos Ambientais	Fatores Ambientais								
	Água	Ar	Clima	Biodiversidade	Plâncton	Cetáceos	Quelônios	Recursos Pesqueiros	Avifauna
ASP 2 – Geração de ruídos e vibrações						IMP 13	IMP 14	IMP 15	
ASP 3 – Geração de luminosidade								IMP 16	IMP 17
ASP 4 – Descarte de efluentes sanitários, resíduos alimentares e água de drenagem	IMP 18				IMP 19				
ASP 5 – Emissão de gases		IMP 20	IMP 21						
ASP 6 – Disponibilidade de substrato artificial				IMP 22					
ASP 7 – Descarte de água produzida	IMP 23				IMP 24				

---

## **IMP 13 – Interferência nos cetáceos em função da geração de ruídos**

### **Aspecto Ambiental Associado: ASP 2 – Geração de ruídos e vibrações**

#### **1. Apresentação**

As atividades do FPSO para a produção, bem como a circulação de embarcações, podem gerar ruídos e vibrações, que serão responsáveis pelo afugentamento temporário de cetáceos (RICHARDSON *et al.*, 1995; MILTON E LUTZ, 2003), podendo levar inclusive a um abandono temporário do local.

#### **2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto**

A unidade de produção, bem como os equipamentos necessários a atividade, terão que ser transportados até a locação no Bloco de Libra, na Bacia de Santos, a cerca de 165 km da costa, e instalados no fundo oceânico, aumentando, temporariamente, a geração de vibrações e ruídos no trajeto das embarcações, e na área de instalação das estruturas de produção.

Ressalta-se que a geração de ruídos nesta fase será pouco significativa, dado o trânsito normal de embarcações na região, e as poucas embarcações envolvidas na atividade.

#### **3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental**

As atividades no FPSO, bem como o trânsito de embarcações para o transporte de materiais, insumos, resíduos e hidrocarbonetos, durante a fase de produção podem causar interferências nos cetáceos, em função da geração de ruídos. Esses organismos podem se afastar, temporariamente, da fonte de ruídos.

#### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Para mitigação deste impacto os trabalhadores envolvidos na atividade receberão treinamento adequado para redução das velocidades e desvio da rota das embarcações quando avistados cetáceos e quelônios marinhos, dentro do escopo do Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores - PEAT. O PEAT visa orientar e sensibilizar os profissionais envolvidos na atividade sobre os riscos e danos ambientais potenciais do empreendimento, e sobre a importância dos ecossistemas e fauna locais, dentre outros.

A medida é preventiva e de eficácia baixa.

#### **5. Descrição do impacto ambiental**

A atividade operacional do FPSO, assim como a movimentação das embarcações de apoio, poderão gerar ruídos e vibrações, causando interferências no comportamento da fauna do entorno.

A possibilidade de que os ruídos de origem antropogênica venham a causar danos aos mamíferos marinhos ou interferir significativamente em suas atividades normais é um assunto de interesse crescente (NATIONAL ACADEMIES, 2003), e já foi abordado para a Fase de Instalação (vide IMP 7). Existe uma preocupação com os ruídos produzidos em atividades de óleo e gás para esses animais, uma vez que eles dependem da acústica subaquática ambiental para se comunicar e alimentar (CANADA-NEWFOUNDLAND & LABRADOR OFFSHORE PETROLEUM BOARD, 2006).

Normalmente os mamíferos marinhos tendem a evitar área com ruídos, especialmente quando ocorrerem mudanças repentinas de frequência. Contudo, dependendo das circunstâncias, a resposta ao ruído é altamente variável entre espécies e até dentro da mesma espécie (JACQUES WHITFORD, 2006 *apud* CANADA-NEWFOUNDLAND & LABRADOR OFFSHORE PETROLEUM BOARD, 2006). A extensão espacial de qualquer comportamento de evitação esperado para espécies com ocorrência comprovada para a área como a jubarte e a minke

são de 0,5 a 1 km (JACQUES WHITFORD, 2006 *apud* CANADA-NEWFOUNDLAND & LABRADOR OFFSHORE PETROLEUM BOARD, 2006).

Para misticetos, uma variedade de respostas comportamentais vem sendo observada, como reações à presença de sons ou a estímulos (como embarcações marítimas) específicos. Estas respostas incluem mudanças nos padrões de movimentos e comportamento de mergulho; aproximação ou evasão; alterações nos padrões respiratórios; mudanças nos comportamentos aéreos; e modificações de comportamento acústico, incluindo taxa de chamada, estrutura e duração (RICHARDSON *et al.* 1995; MILLER *et al.*, 2000).

Vale mencionar que, os misticetos são conhecidos por produzir vocalizações em contextos comunicativos, sendo alguns desses sons detectáveis em centenas e talvez milhares de quilômetros (PAYNE & WEBB, 1971; SEARS, 2002). A largura de banda de frequência de som emitida pelos misticetos é extensa podendo ir desde infrassônicos pulsados (<30 Hz) até gritos e cliques (> 5 kHz), tendendo a utilização de frequências dominantes abaixo de 200 Hz (WARTZOK & KETTEN, 1999). As intensas emissões de som de baixa frequência pelos misticetos implica em ouvir a mesma largura de banda de frequências, colocando-os em situação de potencial conflito com o ruído de baixas frequências gerados por atividades de exploração e produção.

Da mesma forma que ocorre nos sons emitidos pelas baleias, os ruídos antropogênicos são transmitidos eficientemente através da água e podem ser distribuídos por longas distâncias (REICHMUTH, 2007).

O ruído originado na operação de embarcações, por exemplo, pode ser detectado a muitos quilômetros da fonte emissora, muito além da detecção visual desta fonte. De acordo com AU & PERRYMAN (1982) *apud* CARRERA (2004) os cetáceos detectam e reagem a estímulos acústicos a grandes distâncias.

Vale mencionar que, independentemente da classe da embarcação, o ruído produzido aumenta sensivelmente com o aumento da velocidade desenvolvida, porém as embarcações envolvidas com a atividade estarão operando em baixas e constantes velocidades.

Ainda com relação aos impactos passíveis de serem gerados por ruídos provenientes de embarcações, esses já foram descritos detalhadamente para a

Fase de Instalação (vide IMP 4) e continuarão ocorrendo durante a fase de produção, em função da circulação das embarcações de apoio, durante 1 ano para cada uma das atividades previstas (1 TLD e 4 SPAs).

Com relação a ruídos, de forma geral, alguns autores mostraram que distúrbios de longo prazo induzem cetáceos a deixar a área temporariamente (BEJDER *et al.* 1977 apud NISHIWAKI e SASAO, 1977; RICHARDSON e WÜRSIG, 1997; LUSSEAU, 2004 apud DO VALLE e MELO, 2006) e a diminuírem a frequência de atividades de socialização, importantes na reprodução e sobrevivência (LUSSEAU, 2004 apud DO VALLE e MELO, 2006). Perdas auditivas temporais ou permanentes também podem ocorrer (RICHARDSON e WÜRSIG, 1997 apud DO VALLE e MELO, 2006). No entanto, estas interferências fazem referência a locais restritos, como baías ou outras áreas de concentração.

Muitos cetáceos permanecem em águas perturbadas porque dependem destes lugares para a manutenção de suas atividades, tanto que são muito menos responsivos quando estão socializando ou se alimentando do que quando descansando (WATKINS, 1986; RICHARDSON e WÜRSIG, 1997, LUSSEAU, 2004 apud DO VALLE e MELO, 2006).

São encontradas na área de estudo 23 espécies confirmadas de odontocetos e quatro com ocorrência provável, enquanto oito espécies de mysticetos possuem ocorrência confirmada. Destas, três espécies de odontocetos (Toninha, boto-cinza e cachalote) e quatro de mysticetos (Baleia-franca, Baleia-azul, Baleia-fin e Baleia-sei) encontram-se com algum grau de ameaça de extinção na lista do MMA (2014). Das espécies ocorrentes na área de estudo, um odontoceto (cachalote) e três mysticetos (baleia-azul, baleia-fin e baleia-sei) ocorrem em regiões oceânicas, podendo sofrer interferências na área de instalação dos sistemas de TLD e SPAs. As demais apenas poderiam estar vulneráveis aos efeitos de sons provenientes da movimentação das embarcações de apoio em áreas costeiras.

Especificamente com relação aos ruídos gerados pela atividade de produção, Richardson *et al.*, (1995) identificaram diferentes níveis de evitação de baleias-cinzentas em relação a unidades de exploração e produção. Segundo estes autores os níveis de afastamento, onde 50% dos organismos mostraram se

afastar das unidades variaram de quatro metros para plataforma autoelevatórias a 1100 metros para navios-sonda.

Fonte sonora	Níveis de evitação para baleias-cinzentas			Distâncias (metros) para 50% de evitação
	10%	50%	90%	
Navio-sonda	110 db	117 db	122 db	1100
Semissubmersível	115 db	120 db	>128 db	11
Autoelevatória	114 db	117 db	>128 db	4
Plataforma de produção	120 db	123 db	>129 db	20

(adaptado de Richardson *et al*, 1995).

Desta forma, pode-se observar que as plataforma de produção apresentam distâncias relativamente pequenas de evitação, quando considerado o estudo citado.

A análise dos trabalhos avaliados permite concluir que o maior efeito encontrado para mamíferos marinhos é a evitação da área de onde é emitido o ruído, sendo, portanto, um impacto reversível, uma vez que sendo retirada a fonte de ruído é esperado que os animais retornem à área.

Esses efeitos sobre a biota ocorrerão enquanto durar a fase de operação, previstas para um ano considerando cada atividade e serão reversíveis, visto que as condições naturais serão restabelecidas com o encerramento da ação geradora.

Os impactos ambientais resultantes, nesta fase, serão de média magnitude, pois o número de viagens é maior na fase de operação (1 ano) em relação à fase de instalação. A forma de incidência é direta, o tempo de incidência é imediato, bem como a duração, que também é imediata. A abrangência espacial é regional, visto que o impacto ocorre ao longo da rota das embarcações, ultrapassando um raio de 5 km de extensão.

Os impactos são cumulativos e sinérgicos em função das outras atividades em curso na região, e contínuos, visto que nesta fase da atividade os ruídos serão gerados pelo transporte de materiais e pela atividade dos motores do FPSO, ocorrendo durante todo o período de deslocamentos das embarcações e do funcionamento de máquinas e equipamentos durante as atividades de operação.

Em função da presença de espécies de cetáceos ameaçadas de extinção na região, a sensibilidade do fator ambiental é grande, apesar de não serem esperadas variações na estrutura das comunidades, tanto no que se refere à abundância de organismos, como no que diz respeito à diversidade de espécies. Podem ocorrer pequenas alterações de comportamento, como uma evitação temporária das áreas próximas as embarcações e áreas de instalação.

De acordo com a metodologia adotada a importância do impacto é grande, em função da média magnitude do impacto e da alta sensibilidade do fator ambiental.

Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
▪ ASP 2 – Geração de ruídos e vibrações	IMP 13 - Interferência nos cetáceos em função da geração de ruídos.	Negativo, direto, imediato, regional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo e sinérgico, contínuo - média magnitude e grande importância.

O presente impacto pode ser observado nas UCs presentes na rota das embarcações de apoio, a ARIE Baía de Guanabara e a Resex Marinha de Itaipu. Desta forma as espécies costeiras com ocorrência na Baía de Guanabara e áreas adjacentes, como o boto-cinza, poderão sofrer interferências. Os impactos em Unidades de Conservação, são tratados em item específico presentes ao final deste capítulo.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Não foi verificado indicador para esse impacto. A observação de alterações comportamentais nesses organismos não é simples, sendo de difícil associação à atividade.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A legislação e os planos e programas aplicáveis ao fator ambiental cetáceos já foram apresentados, na íntegra, no IMP 4 – Interferência nos cetáceos e quelônios, decorrente do ASP 2 – Geração de ruídos e vibrações, descrito para a Fase de Instalação.

### **IMP 14 – Interferência nos quelônios em função da geração de ruídos**

#### **Aspecto Ambiental Associado: ASP 2 – Geração de ruídos e vibrações**

##### **1. Apresentação**

As atividades de operação do TLD e SPAs, bem como a circulação de embarcações, geram ruídos e vibrações, que serão responsáveis pelo afugentamento ou atração temporário de quelônios (MILTON E LUTZ, 2003).

##### **2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto**

A unidade de produção, bem como os equipamentos necessários a atividade, terão que ser transportados até a locação no Bloco de Libra, na Bacia de Santos, a cerca de 165 km da costa, e instalados no fundo oceânico, aumentando, temporariamente, a geração de vibrações e ruídos no trajeto das embarcações, e na área de instalação das estruturas de produção.

Ressalta-se que a geração de ruídos nesta fase será pouco significativa, dado o trânsito normal de embarcações na região, e as poucas embarcações envolvidas na atividade.

##### **3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental**

As atividades no FPSO, bem como o trânsito de embarcações para o transporte de materiais, insumos, resíduos e hidrocarbonetos, durante a fase de

produção podem causar interferências nos quelônios, em função da geração de ruídos. Esses organismos podem se afastar, temporariamente, da fonte de ruídos.

#### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Para mitigação deste impacto os trabalhadores envolvidos na atividade receberão treinamento adequado para navegar em baixas e constantes velocidades e observar os organismos do entorno, dentro do escopo do Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores - PEAT. O PEAT visa à orientação e sensibilização dos profissionais envolvidos na atividade sobre os riscos e danos ambientais potenciais do empreendimento, e sobre a importância dos ecossistemas e fauna locais, dentre outros.

A medida é preventiva e de eficácia baixa.

#### **5. Descrição do impacto ambiental**

Esse impacto já descrito para a fase de instalação (vide IMP 5) continua ocorrendo durante a fase de operação, durante o período de 1 ano para cada atividade (1 TLD e 4 SPAs), acrescido dos ruídos gerados pela operação do FPSO.

Estudos sobre a capacidade auditiva e conseqüentemente sobre os impactos relacionados a este tema são escassos na literatura científica. O conhecimento sobre a biologia sensitiva destes animais é incompleta, no entanto, são melhores conhecidos para as espécies *Chelonia mydas* (tartaruga-verde) e *Caretta caretta* (tartaruga-cabeçuda) (BARTOL & MUSICK, 2003).

Estudos indicam que são relativamente insensíveis a altas frequências e níveis abaixo de 1kHz (WEVER e VERNON, 1956; TURNER, 1978; WEVER, 1978; LENHARDT, 1982). Também é observado que as tartarugas possuem diferentes intensidades de audição quando dentro e fora d'água e que seria mais eficiente no meio aquático (LENHARDT e ARKINS, 1983).

Quando considerados os impactos luminosos, muitos estudos relacionam a interferência da emissão de luzes com sítios reprodutivos, já que estes

organismos utilizam a iluminação natural para orientação (SALMON E WYNEKEN, 1994). Contudo, o empreendimento em questão encontra-se afastado 165 km da costa, não sendo esperadas interferências nas atividades reprodutivas das tartarugas, que ocorrem em região costeira.

Desta forma, não são esperados impactos significativos relacionados à emissão de sons para quelônios relativos à atividade. O comportamento previsto caso os níveis interfiram no comportamento é a evitação ou atração temporária, um impacto reversível, visto que se espera que os animais retornem à área após o término da atividade (CANADA-NEWFOUNDLAND & LABRADOR OFFSHORE PETROLEUM BOARD, 2006).

Esses efeitos sobre a biota ocorrerão durante a fase de operação, prevista para durar um ano para cada atividade (1 TLD e 4 SPAs) e serão reversíveis, visto que as condições naturais serão restabelecidas com o encerramento da ação geradora.

Os impactos ambientais resultantes serão de média magnitude, pois deve ser considerado o período de operação (1 ano) em que as mesmas estarão atuando. A forma de incidência é direta, o tempo de incidência é imediato, bem como a duração, que também é imediata. A abrangência espacial é regional, uma vez que deve ser considerada toda a extensão da rota das embarcações.

Os impactos são cumulativos e sinérgicos em função das outras atividades em curso na região, e contínuos, visto que os ruídos serão gerados pelo deslocamentos das embarcações e pelo funcionamento constante de máquinas e equipamentos durante as atividades de operação.

Em função da presença de espécies de quelônios ameaçadas de extinção na região, a sensibilidade do fator ambiental é grande, apesar de não serem esperadas variações na estrutura das comunidades, tanto no que se refere à abundância de organismos, como no que diz respeito à diversidade de espécies. Podem ocorrer pequenas alterações de comportamento, como uma evitação temporária das áreas próximas as embarcações e áreas de instalação.

De acordo com a metodologia adotada a importância do impacto é grande, em função da média magnitude do impacto e da alta sensibilidade do fator ambiental.

Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ ASP 3 – Posicionamento e fixação do FPSO e equipamentos no fundo oceânico</li><li style="text-align: center;">↓</li><li>▪ ASP 3 – Geração de ruídos e vibrações</li></ul>	IMP 14 - Interferência nos quelônios em função da geração de ruídos	Negativo, direto, imediato, regional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo e sinérgico, contínuo - média magnitude e grande importância.

O presente impacto pode ser observado nas UCs presentes na rota das embarcações de apoio, a ARIE Baía de Guanabara e a Resex Marinha de Itaipu. Desta forma as espécies costeiras com ocorrência na Baía de Guanabara e áreas adjacentes, como a tartaruga-verde poderão sofrer interferências. Os impactos em Unidades de Conservação, são tratados em item específico presentes ao final deste capítulo.

#### **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Não foi verificado indicador para esse impacto. A observação de alterações comportamentais nesses organismos não é simples, sendo de difícil associação à atividade.

#### **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A legislação e os planos e programas aplicáveis ao fator ambiental quelônios já foram apresentados, na íntegra, no IMP 5 – Interferência nos quelônios, decorrente do ASP 2 – geração de ruídos e vibrações, descrito para a Fase de Instalação.

## ***IMP 15 – Interferência nos Recursos Pesqueiros em função da geração de ruídos***

### ***Aspecto Ambiental Associado: ASP 2 – Geração de ruídos e vibrações***

#### ***1. Apresentação***

Os ruídos e vibrações oriundos do transporte de materiais, insumos e resíduos, do trânsito de navios, do funcionamento de máquinas e equipamentos para a atividade de produção antecipada no FPSO, podem influenciar de forma direta a ictiofauna da região de entorno.

#### ***2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto***

A unidade de produção, bem como os equipamentos necessários a atividade, terão que ser transportados até a locação no Bloco de Libra, na Bacia de Santos, a cerca de 165 km da costa, e instalados no fundo oceânico, aumentando, temporariamente, a geração de vibrações e ruídos no trajeto das embarcações, e na área de instalação das estruturas de produção.

Ressalta-se que a geração de ruídos nesta fase será pouco significativa, dado o trânsito normal de embarcações na região, e as poucas embarcações envolvidas na atividade.

#### ***3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental***

O trânsito de embarcações para o transporte de materiais, insumos, resíduos e hidrocarbonetos, bem como a própria atividade de produção no FPSO podem causar interferências nos recursos pesqueiros, em função da geração de ruídos.

Essas alterações são passíveis de gerar estresse aos peixes que utilizam o local como zona de alimentação e pode ainda modificar uma área reprodutiva.

#### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Em função da especificidade do fator ambiental a ser impactado, não existem propostas de mitigação a serem implementadas, visto que os ruídos relacionados às embarcações podem ser considerados pequenos em relação às respostas dos recursos pesqueiros.

#### **5. Descrição do impacto ambiental**

Nessa fase todas as interferências nos recursos pesqueiros são as mesmas identificadas na fase de instalação, somadas a alguns impactos específicos da fase de operação.

Nesta fase, é esperado um incremento na geração de ruídos e vibrações pela própria atividade de produção no FPSO.

Vale ressaltar que são frequentes as observações de diversas espécies de peixes e lulas ao redor de estruturas de exploração e produção (plataformas, FPSO, etc.), em diferentes distâncias da costa e profundidades. Considerando que a maioria dos efeitos na ictiofauna e cefalópodes tem caráter temporário, e em função da alta mobilidade desses organismos, podemos considerar os impactos resultantes como de baixa magnitude. Os possíveis impactos estarão restritos à área do entorno do FPSO, e de circulação de embarcações.

O impacto foi considerado direto, imediato, regional (em função da circulação de embarcações), de duração imediata, reversível, cumulativo – tendo em vista os outros empreendimentos similares em curso na região, indutor – visto que pode levar a interferências na pesca, e contínuo, em função das atividades do FPSO.

O fator ambiental pode ser considerado de grande sensibilidade, visto que os recursos pesqueiros são relevantes para a região, e que qualquer alteração na dinâmica da comunidade pode ter efeitos na atividade pesqueira local.

De acordo com a metodologia adotada a importância do impacto é média, em função da pequena magnitude do impacto e da alta sensibilidade do fator ambiental.

Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

<b>Ação Geradora</b>	<b>Efeitos</b>	<b>Atributos</b>
▪ ASP 2 – Geração de ruídos e vibrações	IMP 15 - Interferência nos recursos pesqueiros em função da geração de ruídos	Negativo, direto, imediato, regional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo, indutor, contínuo - pequena magnitude e média importância.

O presente impacto pode ocorrer nas UCs presentes na rota das embarcações de apoio. Desta forma, os recursos pesqueiros presentes na ARIE Baía de Guanabara e Resex Marinha de Itaipu poderiam ser afetados em função da geração de ruídos e vibrações provenientes das embarcações de apoio. Cabe destacar que os impactos em UCs é tratado em item específico ao final desta capítulo.

#### **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Não foi verificada a necessidade de monitoramento deste impacto, classificado como de pequena magnitude e temporário. Qualquer tipo de amostragem dos recursos pesqueiros não traria resultados conclusivos - seria impossível atribuir qualquer alteração na comunidade a geração de ruídos.

#### **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A legislação e os planos e programas aplicáveis ao fator ambiental recursos pesqueiros já foram apresentados, na íntegra, no IMP 6 – Interferência nos recursos pesqueiros, decorrente do ASP 2 – Geração de ruídos e vibrações, descrito para a Fase de Instalação.

## ***IMP 16 – Interferência nos Recursos Pesqueiros em função da geração de luminosidade***

### ***Aspecto Ambiental Associado: ASP 3 – Geração de luminosidade***

#### ***1. Apresentação***

A luminosidade proveniente do transporte de materiais, insumos e resíduos, do trânsito de embarcações, do funcionamento de máquinas e equipamentos para a atividade de produção antecipada no FPSO, podem influenciar de forma direta a ictiofauna da região de entorno.

#### ***2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto***

A unidade de produção, bem como os equipamentos necessários a atividade, terão que ser transportados até a locação no Bloco de Libra, na Bacia de Santos, a cerca de 165 km da costa, e instalados no fundo oceânico, aumentando, temporariamente, a luminosidade no trajeto das embarcações, e na área de instalação das estruturas de produção.

Tanto as embarcações como o FPSO constituirão fontes de luzes durante o período noturno.

#### ***3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental***

O trânsito de embarcações para o transporte de materiais, insumos, resíduos e hidrocarbonetos, bem como a própria atividade de produção no FPSO podem causar interferências nos recursos pesqueiros, em função da constante emissão de luz que parte das embarcações e FPSO.

Essas alterações são passíveis de gerar estresse aos peixes que utilizam o local como zona de alimentação e pode ainda modificar uma área reprodutiva.

#### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Não foi verificada a necessidade de monitoramento deste impacto, classificado como de pequena magnitude e temporário. Qualquer tipo de amostragem dos recursos pesqueiros não traria resultados conclusivos - seria impossível atribuir qualquer alteração na comunidade a geração temporária de luminosidade.

#### **5. Descrição do impacto ambiental**

Nessa fase todas as interferências na ictiofauna são as mesmas identificadas na fase de instalação, somadas a alguns impactos específicos da fase de operação.

Para a fase de operação, os impactos relacionados à atração de espécies de peixes e cefalópodes pela luminosidade podem se acentuar, com reflexos nos padrões de distribuição espacial e temporal, alterando ritmos sazonais relacionados a eventos reprodutivos. Há a possibilidade também de alterações nos padrões de migração nictimeral de organismos pertencentes ao fito e zooplâncton, com reflexos para toda a cadeia trófica em escala local.

Vale ressaltar que são frequentes as observações de diversas espécies de peixes e lulas ao redor de estruturas de exploração e produção (plataformas, FPSO etc.), em diferentes distâncias da costa e profundidades. Considerando que a maioria dos efeitos na ictiofauna e cefalópodes tem caráter temporário, e em função da alta mobilidade desses organismos, podemos considerar os impactos resultantes como de baixa magnitude. Os possíveis impactos estarão restritos à área do entorno do FPSO, e de circulação de embarcações.

O impacto foi considerado direto, imediato (tempo de incidência), regional (em função da circulação de embarcações), de duração imediata, reversível, cumulativo – tendo em vista os outros empreendimentos similares em curso na região, indutor – visto que pode levar a interferências na pesca, e intermitente, em função da emissão de luz do FPSO e demais embarcações ocorrer no período noturno.

O fator ambiental pode ser considerado de grande sensibilidade, visto que os recursos pesqueiros são relevantes para a região, e que qualquer alteração na dinâmica da comunidade pode ter efeitos na atividade pesqueira local.

De acordo com a metodologia adotada a importância do impacto é média, em função da pequena magnitude do impacto e da alta sensibilidade do fator ambiental.

Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

<b>Ação Geradora</b>	<b>Efeitos</b>	<b>Atributos</b>
Atividade de Produção no FPSO <ul style="list-style-type: none"><li>▪ ASP 3 – Geração luminosidade</li></ul>	IMP 16 - Interferência nos recursos pesqueiros em função da luminosidade	Negativo, direto, imediato, regional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo, indutor, intermitente - pequena magnitude e média importância.

O presente impacto pode ocorrer nas UCs presentes na rota das embarcações de apoio. Desta forma, os recursos pesqueiros presentes na ARIE Baía de Guanabara e Resex Marinha de Itaipu poderiam ser afetados em função da geração de ruídos e vibrações provenientes das embarcações de apoio. Cabe destacar que os impactos em UCs é tratado em item específico ao final desta capítulo.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Não foi verificada a necessidade de monitoramento deste impacto, classificado como de pequena magnitude e temporário. Qualquer tipo de amostragem dos recursos pesqueiros não traria resultados conclusivos - seria impossível atribuir qualquer alteração na comunidade a geração de ruídos.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A legislação e os planos e programas aplicáveis aos fator ambientais ictiofauna e cefalópodes já foram apresentados, na íntegra, no IMP 7 –

Interferência nos recursos pesqueiros, decorrente do ASP 3 – Geração de luminosidade, descrito para a Fase de Instalação.

### ***IMP 17 – Interferência na avifauna por geração de luminosidade***

#### ***Aspecto Ambiental Associado: ASP 3 – Geração de luminosidade***

##### ***1. Apresentação***

Os possíveis impactos sobre a avifauna – principalmente aves marinhas pelágicas que utilizam a área para deslocamento, como rotas migratórias e/ou ponto de alimentação - serão decorrentes da luminosidade proveniente das atividades de produção no FPSO e pelo trânsito de embarcações. Cabe destacar que este impacto muito se assemelha ao impacto de Interferência na avifauna em função da geração de luminosidade apresentado para a fase de instalação.

##### ***2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto***

Durante o desenvolvimento do TLD e SPAs, que tem duração estimada de um ano de operação cada, será necessário abastecer o FPSO com materiais e insumos, bem como será necessária à retirada dos resíduos sólidos gerados no FPSO, e o encaminhamento para uma destinação final adequada. Além disso, existe a possibilidade de impactos nas aves em função da queima de gás no *flare* do FPSO.

Os materiais e insumos necessários à atividade terão que ser transportados da base de apoio no Rio de Janeiro até o FPSO, no Bloco de Libra, na Bacia de Santos, a cerca de 165 km da costa. Da mesma forma, os resíduos gerados pela atividade terão que ser transportado do FPSO para a base operacional.

Tanto as embarcações como o FPSO constituirão fontes de luzes durante o período noturno.

### **3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental**

Grandes estruturas que tenham algum tipo de iluminação apresentam um efeito atrator sobre as aves migratórias, incluindo as aves marinhas, podendo afetar aves que utilizam algumas das estruturas para repouso ou para a atividade de pesca, bem como durante seu deslocamento (principalmente no caso de rotas migratórias).

### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Os trabalhadores envolvidos na atividade receberão treinamento, no escopo do Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT) para realizarem as atividades sob suas responsabilidades de forma a gerar o menos impacto possível nos grupos em questão. O PEAT visa à orientação e sensibilização dos profissionais envolvidos na atividade sobre os riscos e danos ambientais potenciais do empreendimento, e sobre a importância dos ecossistemas e fauna locais, dentre outros.

Em função da necessidade de iluminação das embarcações e do FPSO para as atividades do TLD e SPAs, não existem outras medidas mitigadoras para as aves presentes na área. No entanto, conforme apresentado posteriormente, o Plano de Manejo de Aves na Plataforma deverá ser implementado como medida de controle e monitoramento.

Para aves a medida é preventiva e de eficácia baixa.

### **5. Descrição do impacto ambiental**

De acordo com os resultados dos diversos levantamentos realizados na região de estudo sobre a ocorrência de aves, e apresentados no diagnóstico ambiental, estão presentes na área de estudo 96 espécies, distribuídas em 10 ordens e 22 famílias. São encontradas espécies distribuídas em diferentes categorias: aves marinhas pelágicas aves marinhas costeiras e outras (terrestres

e aquáticas). Ressalta-se a presença de aves migratórias e ameaçadas de extinção.

Dentre as aves observadas destaca-se a ordem Charadriiformes, visto que é a mais representativa em riqueza específica, apresentando um total de 40 espécies pertencentes a seis famílias.

Conforme já mencionado para a Fase de Instalação, plataformas de petróleo, assim como outras grandes estruturas que tenham algum tipo de iluminação (por exemplo, torres de aeroportos, faróis de navegação, etc.) apresentam um efeito atrator sobre as aves migratórias, incluindo as aves marinhas (TASKER, 1986; BAIRD, 1990; BURKE *et al.*, 2005). As plataformas de petróleo parecem servir como abrigo e fonte indireta de alimento, uma vez que suas estruturas submersas agem como recifes artificiais, concentrando cardumes de peixes e crustáceos. Esse efeito de atração tem sido observado e descrito há décadas, e até então, não se acreditava causar danos às aves, no entanto, autores descreveram 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), onde morte ou lesões, causadas pelas colisões ou pelo contato com as chamas, já foram descritos (WIESE *et al.*, 2001).

De fato, os efeitos negativos decorrentes da atração de estruturas de perfuração/produção de óleo e gás sobre as aves marinhas ainda precisa ser mais bem compreendido, pois as informações disponíveis se baseiam apenas em registros descritivos, sem análises quantitativas (WIESE *et al.*, 2001).

Os impactos ambientais resultantes serão de pequena magnitude, considerando que seus efeitos estarão restritos aos trajetos das embarcações, assim como áreas adjacentes e área do FPSO e seu entorno imediato. Também deverá ser considerados o pequeno número de viagens a ser realizado. A sensibilidade do fator ambiental foi considerada grande em função da presença de espécies de aves ameaçadas, endêmicas e migratórias na região.

O impacto foi considerado direto, imediato e regional, em função da circulação de embarcações e por não se ter certeza da capacidade do campo de

visão das aves marinhas. É de duração imediata, reversível, cumulativo, tendo em vista as atividades em curso na região, e contínuo, visto que nesta fase da atividade os ruídos e iluminação serão gerados pelo transporte de materiais por embarcações de apoio e das atividades de operação do FPSO, ocorrendo durante os deslocamentos das embarcações de apoio e aliviadoras, e do funcionamento de máquinas e equipamentos durante as atividades de operação.

De acordo com a metodologia adotada a importância do impacto é média, em função da pequena magnitude do impacto e da alta sensibilidade do fator ambiental.

Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

<b>Ação Geradora</b>	<b>Efeitos</b>	<b>Atributos</b>
Atividade de Produção no FPSO <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASP 3 – Geração de luminosidade</li> </ul>	IMP 17 - Interferência na Avifauna em função da luminosidade	Negativo, direto, imediato, regional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo, contínuo - pequena magnitude e média importância.

Conforme observado para a fase de instalação, para as aves, podem ser identificados impactos nos grupos presentes nas UCs localizadas na rota das embarcações de apoio. Desta forma as espécies presentes na área da Baía de Guanabara, onde está presente a base de apoio e a ARIE da Baía de Guanabara poderiam sofrer interferências relacionadas à geração de luminosidade. Também seriam afetadas as espécies presentes na Resex marinha de Itaipu. Cabe destacar que ao final deste capítulo é apresentado item específico para impactos em UCs.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

O impacto poderá ser monitorado através da implementação do Plano de manejo de Aves na Plataforma, identificando o número de espécies debilitadas ou carcaças observadas na área da atividade.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A legislação e os planos e programas aplicáveis ao fator ambiental avifauna já foram apresentados, na íntegra, no IMP 8 – Interferência na avifauna, decorrente do ASP 3 – Geração de luminosidade, descrito para a Fase de Instalação.

### ***IMP 18 – Alteração da Qualidade das Águas em função do descarte de efluentes***

#### ***Aspecto Ambiental Associado: ASP 4 – Descarte de efluentes sanitários, resíduos alimentares e água de drenagem***

##### **1. Apresentação**

Durante a fase de operação, o lançamento de rejeitos na água do mar, oriundos das atividades rotineiras das plataformas e do FPSO – efluente sanitário, águas oleosas e resíduos alimentares – poderá causar variações na qualidade das águas.

Destaca-se que esse impacto se inicia na fase de instalação, terminando apenas com o fim da atividade, na fase de desativação, e que não são observadas distinções para o mesmo na fase de instalação.

##### **2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto**

O FPSO e as embarcações possuem uma atividade rotineira, com uma equipe de profissionais permanente. Dessa forma, existe uma geração contínua de rejeitos e efluentes, tais como efluente sanitário, resíduos alimentares, água oleosa, dentre outros.

O efluente sanitário e o efluente oleoso serão encaminhados para tratamento e somente serão descartados no mar depois de atendidas às especificações mínimas estabelecidas pela legislação vigente (Resoluções CONAMA nº 357/05 e

nº 430/11, que complementou a Resolução nº 357/05). Os restos de alimentos serão triturados antes de serem dispostos no mar.

As plantas de tratamento de efluente sanitário são unidades autocontidas projetadas de acordo com os requisitos da MARPOL. Desta forma, as unidades de tratamento do FPSO, assim como embarcações de apoio estão dimensionadas para atender as tripulações de cada embarcação.

### **3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental**

O descarte de rejeitos e efluentes, tais como efluente sanitário, resíduos alimentares e água oleosa poderá alterar temporariamente as propriedades físico-químicas das águas locais. O lançamento de efluente sanitário e restos alimentares, especificamente, poderá promover o incremento temporário de matéria orgânica nas águas oceânicas reconhecidamente oligotróficas.

### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Os impactos decorrentes do descarte de efluentes estarão sendo mitigados e monitorados, principalmente, pelo Projeto de Controle da Poluição (PCP), através do controle e manejo das fontes de poluição.

Adicionalmente, o Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT) contribuirá para a mitigação do impacto através da conscientização dos trabalhadores envolvidos na atividade.

Essas medidas têm caráter preventivo e eficácia alta.

### **5. Descrição do impacto ambiental**

Conforme já descrito para a fase de instalação da atividade, a caracterização da qualidade da água na Bacia de Santos, apresenta características intrínsecas a águas oceânicas sem indícios significativos de alterações antrópicas, com a maioria dos parâmetros indicando a classificação das águas como águas salinas classe 1, de acordo com a Resolução CONAMA 357/05.

O lançamento de rejeitos na água do mar – restos alimentares, efluente sanitário, gerados nas embarcações e unidade de produção poderão causar variações na qualidade das águas.

É importante mencionar que as embarcações estão equipadas com sistemas que minimizem os impactos gerados como sistema de tratamento de esgoto, separadores água-óleo e triturador de alimentos. Além disso, os rejeitos deverão estar de acordo com as regulamentações Brasileiras, como resoluções CONAMA e nota técnica do IBAMA, e internacionais (Marpol), para lançamento na água do mar.

O lançamento de efluente sanitário e restos alimentares poderá promover o incremento temporário de matéria orgânica nas águas oceânicas reconhecidamente oligotróficas. Os efeitos dos descartes serão localizados a poucos metros do ponto de lançamento. A capacidade de dispersão das águas oceânicas rapidamente dilui o efluente lançado, diminuindo qualquer efeito gerado pelo lançamento do mesmo.

Baseado nas informações apresentadas pode-se dizer que a alteração da qualidade da água nesta fase pode ser considerada de pequena magnitude, pois estará restrita à área de descarte. Além disso, todos os efluentes serão descartados após tratamento adequado.

O impacto foi classificado como direto, local, imediato, reversível e intermitente. No que se refere à cumulatividade, foi classificado como indutor por poder induzir impactos nas comunidades biológicas, principalmente, no plâncton e cumulativo, visto a intensificação das atividades de E&P na Bacia de Santos.

No que diz respeito à sensibilidade do fator ambiental, a classificação também é pequena, pois constituem águas oceânicas profundas (acima de 1.700 m), com grande capacidade de dispersão. A atividade será desenvolvida aproximadamente 165 km da costa, bastante afastada da região costeira onde estão situados ecossistemas de relevância ecológica, e onde se desenvolvem atividades turísticas e pesqueiras.

A importância do impacto também é pequena, em função da baixa magnitude e sensibilidade.

Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

<b>Ação Geradora</b>	<b>Efeitos</b>	<b>Atributos</b>
▪ ASP 4 – Descarte de efluentes sanitários, resíduos alimentares e água de drenagem → Alteração dos níveis de poluentes	Alterações das propriedades físico-químicas e biológicas das águas → IMP 18 - Alteração da qualidade das águas em função do descarte de efluentes	Negativo, direto, incidência imediata, local, duração imediata, temporário, reversível, indutor e cumulativo, intermitente - pequena magnitude e pequena importância.

Não foram identificadas interferências em Unidades de Conservação – UCs.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Em função do citado anteriormente, considerando o caráter pontual, temporário de baixa magnitude e importância, não se faz pertinente a utilização de parâmetros ou indicadores a serem avaliados para o presente impacto. As alterações na qualidade da água se farão presentes apenas no local da interferência dos descartes.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A legislação e os planos e programas aplicáveis ao fator ambiental água já foram apresentados, na íntegra, no IMP 9 – Alteração da qualidade das águas, decorrente de ASP 4 – Descarte de efluentes sanitários, resíduos alimentares e água de drenagem, descrito para a Fase de Instalação.

## ***IMP 19 – Interferência nas Comunidades Planctônicas em função do descarte de efluentes***

### ***Aspecto Ambiental Associado: ASP 4 – Descarte de efluentes sanitários, resíduos alimentares e água de drenagem***

#### ***1. Apresentação***

O lançamento de rejeitos na água do mar – restos alimentares, efluente sanitário e água de drenagem, gerados nas embarcações e no FPSO, durante a fase de operação, poderão causar variações na qualidade das águas, e conseqüentemente na comunidade planctônica local.

Ressalta-se que, esse impacto se inicia na fase de instalação, terminando apenas com o fim da atividade, na fase de desativação. Desta forma não existem diferenças significativas na descrição deste impacto para a fase de instalação e operação.

#### ***2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto***

O FPSO e as embarcações possuem uma atividade rotineira, com uma equipe de profissionais permanente. Dessa forma, existe uma geração contínua de rejeitos e efluentes, tais como efluente sanitário, resíduos alimentares, água oleosa, dentre outros.

O efluente sanitário e o efluente oleoso serão encaminhados para tratamento e somente serão descartados no mar depois de atendidas às especificações mínimas estabelecidas pela legislação vigente (Resoluções CONAMA nº 357/05, nº 430/11, que complementou a Resolução nº 357/05). Os restos de alimento serão triturados antes de serem dispostos no mar.

As plantas de tratamento de efluente sanitário são unidades autocontidas projetadas de acordo com os requisitos da MARPOL. Desta forma, as unidades de tratamento do FPSO, assim como embarcações de apoio estão dimensionadas para atender as tripulações de cada.

### **3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental**

O descarte de rejeitos e efluentes, tais como efluente sanitário, resíduos alimentares e água oleosa poderá alterar temporariamente as propriedades físico-químicas das águas locais. O lançamento de efluente sanitário e restos alimentares, especificamente, poderá promover o incremento temporário de matéria orgânica nas águas oceânicas reconhecidamente oligotróficas. As alterações na qualidade das águas podem afetar diretamente a comunidade planctônica ali presente.

### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Os impactos decorrentes do descarte de efluentes estarão sendo mitigados e monitorados, principalmente, pelo Projeto de Controle da Poluição (PCP), através do controle e manejo das fontes de poluição

Adicionalmente, o Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT) contribuirá para a mitigação do impacto através da conscientização dos trabalhadores envolvidos na atividade.

Essas medidas têm caráter preventivo e eficácia alta.

### **5. Descrição do impacto ambiental**

Da mesma forma que na Fase de Instalação, o lançamento de efluentes sanitários e resíduos alimentares, durante a Fase de Operação, poderá promover o incremento temporário de matéria orgânica nas águas, tornando disponível micronutrientes para o fitoplâncton, com consequente aumento da produtividade primária local (APPEA Education Site). Porém, essas alterações serão verificadas apenas nas camadas superiores da coluna d'água, onde a escassez de nutrientes é fator limitante para o crescimento do plâncton (LALLI & PARSONS, 1993) e restritas a pequena área da coluna d'água que poderá sofrer interferências em função dos descartes.

Ressalta-se que o efluente sanitário é tratado antes do lançamento e os restos de alimentos são triturados, a fim de que os limites preconizados pela Resolução CONAMA nº 357/05 sejam atendidos. A capacidade de dispersão das águas marinhas rapidamente dilui qualquer efeito gerado pelo lançamento desses efluentes, tornando os impactos resultantes temporários, de pequena magnitude, e restritos à área da unidade de produção e seu entorno.

Concluindo, os impactos ambientais resultantes das atividades de operação e descarte de efluentes estarão restritos à área de intervenção, e deverão ser de pequena magnitude, devido à capacidade de dispersão das águas marinhas e do pequeno volume descartado das embarcações e FPSO.

O impacto foi classificado como indireto (visto que é decorrente de outro impacto – Alteração da qualidade das águas), local, imediato, reversível e intermitente. No que se refere à cumulatividade, foi classificado como induzido visto que é induzido por outro impacto (IMP 18 – Variações na qualidade das águas).

A sensibilidade do fator ambiental é pequena em função da improbabilidade de alterações na estrutura das comunidades, principalmente devido ao curto período de vida, a alta taxa reprodutiva dos organismos planctônicos e ao dinamismo das correntes que deslocam estes.

A importância do impacto também é pequena, em função da baixa magnitude e sensibilidade.

Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
▪ ASP 4 – Descarte de efluentes sanitários, resíduos alimentares e água de drenagem → Alteração das propriedades físico-químicas das águas.	IMP 18 - Alteração da qualidade da água → IMP 19 - Interferência nas Comunidades Planctônicas em função do descarte de efluentes	Negativo, indireto, imediato, local, duração imediata, temporário, reversível, induzido, intermitente - pequena magnitude e pequena importância.

Não foram identificadas interferências em Unidades de Conservação – UCs.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Em função do citado anteriormente, considerando o caráter pontual, temporário de baixa magnitude e importância, não se faz pertinente a utilização de parâmetros ou indicadores a serem avaliados para o presente impacto. As alterações na qualidade da água se farão presentes apenas no local da interferência dos descartes.

O indicado é não haver alterações significativas na estrutura da comunidade planctônica durante a fase de produção.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A legislação e os planos e programas aplicáveis ao fator ambiental plâncton já foram apresentados, na íntegra, no IMP 10 – Interferência nas comunidades planctônicas, decorrente de ASP 4 – Descarte de efluentes sanitários, resíduos alimentares e água de drenagem, descrito para a Fase de Instalação.

### **IMP 20 – Alteração da Qualidade do Ar em função da emissão de gases**

#### **Aspecto Ambiental Associado: ASP 5 – Emissões gasosas**

##### **1. Apresentação**

Os impactos ambientais na qualidade do ar decorrerão principalmente das emissões de gases vinculadas ao funcionamento de motores, máquinas e turbinas a diesel das embarcações e flare do FPSO, conforme já descrito para a fase de instalação, quando se inicia o impacto (vide IMP 12 da Fase de Instalação).

## **2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto**

Os principais poluentes atmosféricos emitidos pelos equipamentos de geração de energia e queima de gás em tocha são os óxidos de nitrogênio (NOx) e de enxofre (SOx), monóxido de carbono (CO), material particulado (MP) e hidrocarbonetos totais (HCT).

As principais emissões gasosas do FPSO na fase de operação, são originadas das seguintes fontes:

- Turbinas a gás acionadoras dos geradores principais de energia elétrica;
- Motores a diesel acionadores dos geradores auxiliares de energia elétrica;
- Caldeiras para geração de vapor e fornecimento de gás inerte para os tanques de carga;
- Piloto do flare;
- Regeneração do glicol.

## **3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental**

As emissões gasosas geradas pelo funcionamento dos equipamentos geradores de energia listados acima poderão levar a uma Alteração temporária na qualidade do ar local.

## **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Os impactos na qualidade do ar também estarão sendo monitorados e mitigados pelo Projeto de Controle da Poluição - PCP, através do controle e manejo das fontes de poluição. Ressalta-se que o PCP também prevê um inventário semestral das emissões atmosféricas, atendendo as diretrizes da NT 01/11, item III.1.4.

## 5. Descrição do impacto ambiental

Conforme apresentado anteriormente, os principais poluentes atmosféricos emitidos pelos equipamentos de geração de energia são NOx, SOx, CO, MP, HCT.

Os impactos na qualidade do ar, nessa fase, deverão ser de média magnitude, em função dos gases gerados continuamente pelos motores das embarcações. Espera-se que os gases emitidos permaneçam nas proximidades do local de trabalho sendo dispersos pelos ventos locais. Serão diretos, imediatos, regionais (em função da circulação de embarcações), de duração imediata, reversíveis, não cumulativos e contínuo, visto que nesta fase da atividade os gases serão gerados pelas atividades do FPSO e embarcações de apoio e do funcionamento de máquinas e equipamentos durante as atividades de operação.

Vale ressaltar que, o Bloco de Libra está localizado em uma região *offshore*, onde se verifica a ausência de barreiras topográficas, o que favorece a dispersão e dificulta a concentração dos gases gerados durante a atividade planejada. Nesse sentido, entende-se que a sensibilidade do fator ambiental (ar / qualidade do ar) é pequena. As operações se darão em alto mar e os gases gerados não atingirão as áreas urbanas.

De acordo com a metodologia adotada a importância do impacto é média, em função da média magnitude e da pequena sensibilidade do fator ambiental.

Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASP 2 – Posicionamento e fixação do FPSO e linhas flexíveis no fundo oceânico</li> <li style="text-align: center;">↓</li> <li>Funcionamento de motores, máquinas e turbinas a diesel</li> <li style="text-align: center;">↓</li> <li>▪ ASP 5 – Emissão de gases</li> </ul>	IMP 20 - Alteração da qualidade do ar	Negativo, direto, imediato, regional, duração imediata, temporário, reversível, não cumulativo, contínuo - média magnitude e média importância.

Não foram identificadas interferências em Unidades de Conservação – UCs.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

O parâmetro que se pretende utilizar para o monitoramento do impacto é o consumo de combustível, previsto no escopo do Projeto de Controle da Poluição – PCP.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A legislação e os planos e programas aplicáveis ao fator ambiental ar já foram apresentados, na íntegra, no IMP 11 – Alteração da qualidade do ar, decorrente de ASP 5 – Emissão de gases, descrito para a Fase de Instalação.

### **IMP 21 – Contribuição para o efeito estufa em função das emissões gasosas**

#### **Aspecto Ambiental Associado: ASP 5 – Emissões gasosas**

##### **1. Apresentação**

As emissões para a atmosfera de gases de efeito estufa (GEE) vinculadas ao funcionamento de motores, máquinas e turbinas a diesel e a gás das embarcações e do FPSO contribuem para o fenômeno das mudanças climáticas.

Esse impacto inicia-se na fase de instalação e só termina com a desativação da atividade.

##### **2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto**

Os principais gases de efeito estufa emitidos pelos equipamentos de geração de energia e queima de gás em tocha são o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), o metano (CH<sub>4</sub>) e o óxido nitroso (N<sub>2</sub>O).

As principais emissões gasosas do FPSO são originadas das seguintes fontes:

- Turbinas a gás acionadoras dos geradores principais de energia elétrica;
- Motores a diesel acionadores dos geradores auxiliares de energia elétrica;
- Caldeiras para geração de vapor e fornecimento de gás inerte para os tanques de carga;
- Piloto do flare;
- Regeneração do glicol.

Em termos quantitativos, o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) é a parte mais representativa dessas emissões. A redução das emissões de CO<sub>2</sub> ocorrerão pela opção do uso de gás combustível, em substituição ao diesel, para geração elétrica principal, atividade que mais contribui para tais emissões.

### **3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental**

As emissões gasosas geradas pelo funcionamento dos equipamentos geradores de energia listados acima poderão contribuir para o fenômeno global de mudanças climáticas.

### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Os impactos na qualidade do ar também estarão sendo monitorados e mitigados pelo Projeto de Controle da Poluição - PCP, através do controle e manejo das fontes de poluição. Ressalta-se que o PCP, também, prevê um inventário semestral das emissões atmosféricas, atendendo as diretrizes da NT 01/11, item III.1.4.

A medida é preventiva e de eficácia média.

### **5. Descrição do impacto ambiental**

Conforme já descrito para a Fase de Instalação, para a mudança do clima, as emissões de GEE que derivam de um empreendimento, ou atividade, como a exploração e produção de óleo e gás, não podem ser associadas a um impacto

que acometa a uma determinada comunidade ou local. Primeiro, porque os impactos não são associados às emissões de um empreendimento e sim à concentração dos gases na atmosfera. Segundo, porque a análise de impacto no caso da mudança do clima ocorre após uma análise de vulnerabilidade de um determinado local de acordo com mudanças estimadas em um cenário de aquecimento global, que pode envolver elevação de temperatura, aumento do nível do mar e redução de chuvas, além de premissas sobre o cenário macroeconômico que prevalecerá em tal cenário. A determinação da vulnerabilidade, portanto, depende das características do local que está sendo avaliado e das possíveis mudanças que poderão ocorrer em função do aquecimento global. Da mesma forma, a avaliação de impacto depende do cenário de mudança climática que se projeta e de análises de probabilidade, não tendo, contudo, nenhuma relação direta com emissões provenientes de um determinado empreendimento.

Para contornar o fato de os impactos da emissão de GEE não poderem ser relacionadas a uma única atividade ou país, os países participantes das conferências das partes das Nações Unidas para o combate às mudanças climáticas absorveram o conceito de “responsabilidade comum, mas diferenciada” proposta pelo Brasil (na Convenção - Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima - conhecida como Cúpula da Terra ou Rio 92, realizada no Rio de Janeiro em 1992). Neste sentido, essa abordagem se justifica, pois o impacto de um único empreendimento de um país possui baixa significância para a alteração do sistema climático, sendo o somatório das emissões das atividades/empreendimentos de todo o globo o fator realmente relevante.

A divisão das emissões por países e por atividades é realizada a fim de se otimizar ações de mitigação, assim como apontar pontos críticos para a elaboração de políticas públicas.

Além dos fatos expostos, existem ainda incertezas associadas à própria mudança climática, tanto em relação à interferência humana quanto aos possíveis impactos, visto que o tema é baseado em arcabouços teóricos, observações pontuais e/ou resultados de modelagens, todos os quais possuem incertezas associadas.

Assim, tendo em vista todas as incertezas associadas e a falta de definição sobre um método adequado para avaliar o impacto sobre os recursos que apresentam sensibilidade climática, fica evidente não ser possível fazer inferências definitivas sobre o real impacto das emissões de GEE oriundas da presente atividade de produção.

Neste contexto, cabe mencionar o alinhamento da empresa à tendência internacional de redução da emissão destes gases, através da priorização, na medida do possível, do uso de gás natural para geração de energia (menor emissão associada) em detrimento de óleo diesel e/ou outros combustíveis fósseis.

O período de operação previsto para cada empreendimento é de um ano. Nestes períodos os sistemas geradores de energia do FPSO, assim como das embarcações de apoio estarão emitindo gases do efeito estufa constantemente. Cabe destacar que o sistema de geração de energia (turbogeradores e caldeiras) opera com consumo de diesel até um período após o início da produção de óleo que permita o comissionamento dos sistemas necessários para a disponibilização de gás combustível.

Este impacto pode ser considerado como de pequena magnitude visto que serão poucas estruturas operando em um período de poucos anos. Além disso, foi classificado como direto, imediato, suprarregional (em função do caráter global), longa duração, irreversível, cumulativo (visto que outros fatores podem afetar o clima) e sinérgico visto o caráter global e conseqüente sinergia com demais atividades industriais. São contínuos, visto que nesta fase da atividade os gases serão gerados pelo transporte de materiais e pela operação do FPSO, ocorrendo durante os deslocamentos das embarcações e do FPSO, e do funcionamento de máquinas e equipamentos durante as atividades de instalação.

A sensibilidade do fator ambiental (clima) foi classificada como grande, porque mesmo considerando que as emissões sejam proporcionalmente pequenas, elas contribuem para um fenômeno de escala global.

De acordo com a metodologia adotada a importância do impacto é média, em função da pequena magnitude e da grande sensibilidade do fator ambiental.

Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

<b>Ação Geradora</b>	<b>Efeitos</b>	<b>Atributos</b>
Funcionamento de motores, máquinas e turbinas a diesel. ↓ ▪ ASP 5 – Emissão de gases – Emissão de GEE	IMP 21 – Contribuição para o efeito estufa em função das emissões gasosas	Negativo, direto, imediato, suprarregional, duração longa, permanente, irreversível, cumulativo, contínuo - pequena magnitude e média importância.

Não foram identificadas interferências em Unidades de Conservação – UCs.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

O parâmetro que se pretende utilizar para o monitoramento do impacto é o consumo de combustível, previsto no escopo do Projeto de Controle da Poluição – PCP.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A legislação e os planos e programas aplicáveis ao fator ambiental ar já foram apresentados, na íntegra, no IMP 12 – Contribuição para o efeito estufa, decorrente de ASP 5 – Emissão de gases, descrito para a Fase de Instalação.

### **IMP 22 – Atração de organismos em função da presença do FPSO**

#### **Aspecto Ambiental Associado: ASP 6 – Disponibilidade de substrato artificial**

##### **1. Apresentação**

A instalação do FPSO, linhas flexíveis e demais estruturas de fundo, vão proporcionar a criação de substratos adicionais para o assentamento de organismos bentônicos e, em especial, dos organismos recifais.

Desse modo, as estruturas assemelham-se a recifes artificiais. O ambiente natural poderá ter a sua ecologia alterada em decorrência de uma ação antrópica ao longo da fase de operação do TLD e SPAs.

## ***2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto***

Durante esta fase do projeto, está prevista a presença de um FPSO e linhas de interligação entre o FPSO e os poços produtores e injetores.

Esses novos elementos no ambiente marinho oferecerão um substrato adicional para a fixação de organismos bentônicos, funcionando como recifes artificiais.

## ***3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental***

A presença do FPSO e das demais estruturas subaquáticas onde será desenvolvida a atividade, proporcionará um substrato artificial adicional para a instalação de organismos bentônicos, levando, conseqüentemente, a uma atração de peixes e aves. Assim, a atração/fixação de organismos, nessas estruturas, poderá levar a uma alteração da ecologia local.

A atração de organismos para o entorno das estruturas de produção será incrementada pelos descartes de efluentes domésticos do FPSO.

## ***4. Medidas mitigadoras a serem adotadas***

Deverão ser tomadas medidas presentes nos procedimentos da Petrobras em relação à bioincrustação nos cascos do FPSO e embarcações de apoio.

## ***5. Descrição do impacto ambiental***

Recifes artificiais proporcionam benefícios socioeconômicos, aumentando a renda da população quando o local é utilizado para mergulho e para a pesca comercial. No entanto, o crescimento dos corais é limitado pelo substrato,

resultando em colônias menores e com baixa cobertura de corais, quando se compara essas características com as dos recifes naturais (WILHELMSSON 1998). Estruturas artificiais podem apresentar, pelo menos inicialmente, uma alta cobertura de algas filamentosas, o que favorece a abundância de peixes herbívoros (CLARK & EDWARDS, 1994). Essas estruturas podem alterar a hidrodinâmica do ambiente, levando à captura de plâncton, e aumento da densidade e diversidade de peixes.

Diversos trabalhos científicos demonstram que as estruturas de plataformas marinhas são importantes locais de aglomeração de peixes (HELVEY, 2002; PITCHER & SEAMAN, 2000; GROSSMAN, JONES & SEAMAN, 1997; SEAMAN *et al.*, 1989; HASTINGS, OGREN & MABRIL, 1976). Estima-se, por exemplo, que as plataformas de petróleo e gás constituam aproximadamente 28% da área de substrato duro conhecido nas costas da Louisiana e do Texas, EUA (STANLEY & WILSON, 1990).

Rooker *et al* (1997) compararam ambientes de recifes de coral (recifes naturais) e estruturas submersas de plataformas marinhas (recifes artificiais) no Noroeste do Golfo do México. Nos recifes artificiais encontraram valores de riqueza pouco inferiores aos recifes naturais, porém os índices de diversidade não apresentaram diferença significativa. Tais resultados devem estar associados ao fato de mais de 50% das espécies presentes nessas estruturas serem pelágicas (espécies de passagem). Ainda segundo Rooker *et al* (1997), existem diferentes espécies de peixes distribuídas nestes locais ao longo de toda coluna d'água e muitas espécies possuem valor comercial e são alvos de pescarias.

Após a instalação, o FPSO, assim, como as estruturas submarinas, permanecerão na locação. Todas estas estruturas funcionarão como recifes artificiais.

Apesar da comprovada aglomeração de peixes, existem muitas discussões a respeito do funcionamento dos recifes artificiais como geradores de biomassa (GROSSMAN, JONES & SEAMAN, 1997). Contudo, alguns autores já pensam em como utilizar os recifes artificiais para ajudar a proteger os ecossistemas marinhos e revitalizar a atividade pesqueira (PITCHER & SEAMAN, 2000).

Ressalta-se que, apesar dos benefícios listados com relação a um possível incremento da biodiversidade em função da disponibilidade de substrato artificial, vale lembrar que será inserido em um ambiente natural já estruturado, um fator passível de gerar alterações na ecologia do sistema, fato esse considerado negativo. Além disso, se estará criando um ponto de atração de peixes, em área onde será proibida a atividade pesqueira, em função das zonas de segurança.

Desta forma, este impacto, embora possua aspectos positivos relacionados a um possível incremento da biodiversidade local, será classificado como negativo, considerando-se que o ambiente local poderá ter sua ecologia alterada em decorrência de uma ação antrópica.

Quanto à magnitude, a classificação é pequena, devido ao aumento da densidade e diversidade de peixes estar restrito ao entorno da locação. O impacto foi classificado como direto, posterior, de duração imediata, reversível e contínuo. A abrangência espacial foi classificada como regional considerando que o efeito de atração dos organismos marinhos é significativo entre as espécies pelágicas que realizam grandes deslocamentos.

Considerando a possível alteração da biodiversidade, o que poderá ocorrer, também, em função da introdução de espécies exóticas, o impacto foi classificado como cumulativo. Também se levou em consideração as outras estruturas de perfuração e produção instaladas na região norte da Bacia de Santos.

Pode-se considerar o fator ambiental, neste caso, como de grande sensibilidade devido às características inerentes ao mesmo que estão vinculadas à Alteração da diversidade biológica da região.

A importância foi classificada como média, em função da pequena magnitude e da alta sensibilidade do fator ambiental.

Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
▪ ASP 6 – Disponibilidade de substrato artificial	→ IMP 22 - Atração de organismos - incrustação de organismos bentônicos – agregação de biomassa íctica → Alteração da biodiversidade.	Negativo, direto, posterior, regional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo, contínuo - pequena magnitude e média importância.

Não foram identificadas interferências em Unidades de Conservação – UCs.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Não foi identificado parâmetro para o monitoramento do impacto. Como indicadores poderão ser observadas através de filmagens operacionais de ROV a intensidade de colonização das estruturas submersas.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A seguir é apresentada a legislação relacionada, de alguma forma, ao impacto.

- Lei nº 6.938/1981 (Política Nacional de Meio Ambiente) - Definiu poluição, de forma abrangente, visando proteger não só o meio ambiente, mas também a sociedade, a saúde e a economia.
- Lei nº 9.605/1998 - trata dos crimes ambientais assim como das sanções administrativas ambientais.
- Decreto no 4.339 de 22/08/2002 – Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade.
- Decreto no 4.703 de 21/05/2003 – Dispõe sobre o Programa Nacional de Diversidade Biológica – PRONABIO e a Comissão Nacional da Biodiversidade e dá outras providências.

Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- O VIII Plano Setorial para os Recursos do Mar, com vigência entre 2012 e 2015, se concentra no uso sustentável dos recursos marinhos brasileiros. Através dele, é realizado o monitoramento oceanográfico e climatológico de uma área geográfica que compreende a Zona Costeira, a Zona Econômica Exclusiva e a Plataforma Continental Brasileira, incluindo seu leito e subsolo, com o intuito de ampliar os horizontes da atuação do governo para espaços marítimos além dos limites da jurisdição nacional.
- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR) - A ação REVIMAR é coordenada pelo Ministério do

Meio Ambiente, por intermédio do IBAMA e tem como objetivo avaliar, monitorar e promover a conservação da biodiversidade marinha, com enfoque ecossistêmico, visando ao estabelecimento de bases científicas e ações integradas capazes de subsidiar políticas e ações de conservação e estratégias de gestão compartilhada para uso sustentável dos recursos vivos.

- Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO) - O PROBIO visa assistir ao governo brasileiro junto ao Programa Nacional da Diversidade Biológica (PRONABIO) na identificação de ações prioritárias, processos de degradação e oportunidades estimulando o desenvolvimento de atividades que envolvam parcerias entre os setores público e privado e disseminando informação sobre diversidade biológica.

### ***IMP 23 – Alteração da Qualidade das Águas em função do descarte de água produzida***

#### ***Aspecto Ambiental Associado: ASP 7 – Descarte de água produzida***

##### ***1. Apresentação***

O descarte de água produzida no mar pelo FPSO poderá causar variações na qualidade das águas, durante a fase de operação da atividade.

##### ***2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto***

O principal resíduo gerado nas atividades de produção de petróleo e gás *offshore* é a água produzida (UTVIK, 1999), oriunda do complexo composto trifásico (gás, óleo e água), obtido durante o processo produtivo. Devido ao seu descarte no mar, a água produzida é uma das principais fontes de poluição marinha (PATIN, 1999).

A composição da água produzida é bastante complexa e diretamente influenciada pelas características específicas de cada campo petrolífero, e inclui óleo disperso, hidrocarbonetos dissolvidos, metais pesados, ácidos orgânicos e fenóis, além de resíduos dos produtos químicos utilizados no processo de produção (FROST *et al*, 1998). Observa-se que a água produzida é composta por uma série de compostos químicos de composição bastante variável e incerta, utilizados no desenvolvimento do poço e em sua produção (PATIN, 1999).

A água produzida pode incluir a água de injeção utilizada na recuperação secundária do reservatório, a água de formação (ou aquífero, gerada no reservatório junto com o óleo em condições de alta pressão e temperatura), além dos químicos utilizados tanto no poço (principalmente anticorrosivos e biocidas), quanto no processo de separação água/óleo (demulsificantes) (EPA, 1997).

Em águas oceânicas esse resíduo é quase sempre descartado ao mar pelas operadoras e os riscos ambientais associados podem variar em função da composição da água descartada, das características do local de descarte e da sua disposição final (SILVA, 2000). Para a presente atividade no Bloco de Libra, existe a expectativa de eventual produção de “água produzida”, desta forma, não é possível realizar a caracterização desta no momento, podendo ser realizada apenas se realmente houver produção de água.

O principal aspecto ambiental relativo ao descarte da água produzida é a concentração de óleo, presente na água mesmo após o sistema de separação óleo/água. Vale ressaltar que no Brasil, em termos de regulamentação referente ao descarte contínuo de água de processo ou de produção em plataformas marítimas de óleo e gás natural, aplica-se a Resolução CONAMA Nº 393/07. Segundo esta resolução, caso haja o descarte de água produzida, este deverá obedecer à concentração média aritmética simples mensal de óleos e graxas de até 29 mg/L, com valor máximo diário de 42 mg/L. A US EPA estabelece esses mesmos limites. Esses limites foram promulgados considerando a BAT (*Best Available Technology* - Melhor Tecnologia Disponível) estabelecida para instalações *offshore* (EPA 40 CFR 435.13).

A água produzida durante a produção de hidrocarbonetos será dirigida para o sistema de tratamento no FPSO, composto por hidrociclones e células flotasoras,

para adequação do teor de óleo em água em até 29 ppm, de modo a atender a Resolução CONAMA 393/07, para posterior descarte no mar.

Para garantia da continuidade operacional, em caso de desenquadramento da água produzida, esta é automaticamente transferida para o tanque de *slop (off spec)* para ser retratada e descartada de acordo com a especificação.

Vale destacar que não são esperados grandes volumes de água produzida ao longo das operações do TLD e SPAs e que o óleo presente no Bloco de Libra não possui H<sub>2</sub>S, como isso, não existe descarte de resíduos provenientes de dessulfatação.

### **3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental**

O descarte de água produzida poderá alterar temporariamente as propriedades físico-químicas das águas oceânicas da área do empreendimento. Apesar da expectativa de produção eventual, o descarte contínuo da água produzida poderá alterar a qualidade das águas, tendo em vista sua composição e a presença de pequenas concentrações de hidrocarbonetos.

Diversos estudos têm demonstrado que o descarte da água produzida em águas oceânicas não gera efeitos representativos no ambiente, devido à rápida diluição após seu lançamento. Geralmente não são observados indícios da água produzida a mais que 100-200 m do ponto de descarte, algo na ordem de > 1:1000 nas adjacências da plataforma (ROE & JOHNSON, 1996 apud LYE, 2000) e 1:100.000-1:3000.000 a 0,6-3,9 km da fonte (RYE et al., 1996 apud LYE, 2000). Entretanto, em regiões de grande produtividade petrolífera (como a Bacia de Campos e em menor escala a Bacia de Santos), os valores de background para alguns parâmetros físico-químicos podem apresentar-se alterados (metais pesados, HPAs, sulfetos etc.), devido principalmente ao efeito sinérgico da produção simultânea dos diversos campos petrolíferos da região.

#### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Os impactos decorrentes do descarte de efluentes estarão sendo mitigados e monitorados, principalmente, pelo Projeto de Controle da Poluição (PCP), através do controle e manejo das fontes de poluição, e pelo Projeto de Monitoramento Ambiental (PMA). O PMA acompanhará eventuais alterações na qualidade das águas no entorno da atividade. Adicionalmente, o Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT) contribuirá para a mitigação do impacto através da conscientização dos trabalhadores envolvidos na atividade.

Essas medidas têm caráter preventivo e eficácia alta.

#### **5. Descrição do impacto ambiental**

O lançamento de água produzida no mar poderá causar variações na qualidade das águas. No entanto, cabe destacar que não são esperadas significativas quantidades de água de produção nas atividades do TLD e SPAs. Também se destaca que o óleo de Libra não possui H<sub>2</sub>S.

De acordo com as estimativas elaboradas para as atividades do TLD e SPAs o maior volume de água produzida previsto de ocorrer é de 84m<sup>3</sup>/d, considerando o SPA4. Cabe destacar que o FPSO tem capacidade de tratar 4000 m<sup>3</sup>/dia.

Dentre os principais componentes da água produzida, os hidrocarbonetos poliaromáticos são os de maior relevância ambiental, devido ao seu potencial de causar efeitos de longa duração no ambiente marinho (UTVIK *et al.*, 1999). A descarga anual de poliaromáticos oriundos da água produzida no setor norueguês do Mar do Norte foi da ordem de 25 toneladas em 1996 (OLF, 1997 *apud* UTVIK *et al.*, 1999). Vale ressaltar, contudo, que segundo os autores, os hidrocarbonetos poliaromáticos descartados são diluídos, alcançando rapidamente os níveis de background originais no oceano.

Em estudo realizado em duas plataformas localizadas na Bacia de Campos foram observadas baixas concentrações de hidrocarbonetos poliaromáticos (HPA totais) em todas as amostras de água do mar avaliadas, mesmo sendo essas coletadas bem próximas às plataformas de produção. A maioria das coletas

apresentou resultados inferiores a 2 mg/L, não evidenciando, portanto, uma possível contaminação por hidrocarbonetos na água do mar próxima às plataformas. Este fato pode ser explicado pela acentuada hidrodinâmica local, com velocidade de corrente da ordem de 0,5 m/s, que fornece altas taxas de diluição do efluente descartado. A rápida diluição, que ocorre dentro dos primeiros 100 m de distância do ponto de lançamento, é provavelmente o processo mais importante para minimizar o impacto do efluente na coluna d'água (TAVARES, 2003).

De acordo com CHEVRON (1997), o poder de diluição do oceano receptor é muito grande, sendo a descarga diluída de 1:50 em 100 m do ponto de descarte. Já a mistura resultante será função do volume, temperatura e densidade da água descartada, além da profundidade e dinamismo local.

Segundo o GESAMP (1993), a composição química e o grau de diluição da água produzida fazem com que o impacto do descarte seja significativo apenas em áreas continentais, não sendo representativo em águas oceânicas. Esta avaliação é corroborada por THOMAS et al. (2001), que sugere que a descarga contínua de água produzida não causa danos consideráveis ao ambiente marinho, desde que o sistema de descarte garanta uma diluição rápida e efetiva do efluente, fato esperado para águas oceânicas e oligotróficas como observado no Bloco de Libra.

Foi realizada para este estudo a análise do comportamento da pluma de água produzida a ser descartada durante as operações no Bloco de Libra, na Bacia de Santos, através de modelagem matemática (vide Anexo B deste item).

De acordo com os resultados obtidos, observou-se que o cenário de verão é o mais restritivo para a dispersão do material, atingindo maiores concentrações a maiores distâncias da fonte. A 500 m de distância da fonte, foram observadas concentrações máximas de 0,13%, enquanto a 600 m de distância da fonte, foram observadas concentrações máximas de 0,24% para o mesmo cenário.

Em relação aos limiares analisados (0,01% e 0,1%), percebe-se uma diferença significativa nos resultados. A área ocupada pelas concentrações acima de 0,01% das concentrações máximas é maior, quando comparada à área ocupada com concentrações acima de 0,1%. Desta forma, as áreas com

concentrações pequenas são consideravelmente maiores quando comparadas as áreas com concentrações maiores, logo, pode-se concluir que as concentrações de água de produção tendem a se diluir de forma rápida.

Visto essa diferença, é importante ressaltar que o limiar de 0,01% é equivalente à diluição de 10.000 vezes da concentração inicial do efluente, sendo bastante conservador.

Cabe ressaltar que não estão disponíveis, no momento, os valores de toxicidade aguda e crônica do efluente. O enquadramento dos valores de toxicidade será realizado posteriormente, após o início da produção do efluente pelo FPSO e de sua devida caracterização.

Espera-se que devido à rapidez da dispersão em águas oceânicas, as principais características da água produzida – alta salinidade, presença de metais pesados e HPAs – não cheguem a representar efeitos significativos na qualidade das águas locais. Os possíveis efeitos serão temporários e localizados

Os impactos ambientais passíveis de ocorrência sobre a qualidade das águas, durante a operação normal do empreendimento, deverão ser de pequena magnitude, visto que mesmo considerando os efeitos sinérgicos de outras atividades na Bacia de Santos, a expectativa é de uma pequena quantidade de água produzida, além dos efeitos do lançamento estarem restritos a área de descarte.

O impacto foi classificado como direto, local, imediato, reversível e intermitente. No que se refere à cumulatividade, foi classificado como indutor por poder induzir impactos nas comunidades plânctônicas e sinérgico, considerando as demais atividades da Bacia de Santos.

No que diz respeito à sensibilidade do fator ambiental, a classificação é pequena, pois constituem águas oceânicas profundas (cerca de 1.700 m), com grande capacidade de dispersão. A atividade será desenvolvida a aproximadamente 165 km da costa, bastante afastada da região costeira onde estão situados ecossistemas de relevância ecológica, e onde se desenvolvem atividades turísticas e pesqueiras.

A importância do impacto é pequena, em função da pequena magnitude e pequena sensibilidade.

Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

<b>Ação Geradora</b>	<b>Efeitos</b>	<b>Atributos</b>
▪ ASP 7 – Descarte de água produzida → Alteração dos níveis de poluentes	Alterações das propriedades físico-químicas e biológicas das águas → IMP 23 - Alteração da qualidade das águas em função do descarte de água produzida	Negativo, direto, imediato, local, duração imediata, temporário, reversível, indutor e sinérgico, intermitente - baixa magnitude e pequena importância.

Não foram identificadas interferências em Unidades de Conservação – UCs.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

O parâmetro indicador do impacto é, além das propriedades físico-químicas da água no local de descarte da água de produção, a concentração de óleos e graxas, HTP e HPA, BTEX, Fenóis, sulfetos, metais, bem como os valores de ecotoxicidade. Esses parâmetros serão medidos no escopo do Projeto de Monitoramento Ambiental (PMA), que será desenvolvido ao longo do desenvolvimento da atividade.

O monitoramento ambiental tem como objetivo aferir se os parâmetros monitorados apresentam variabilidade temporal.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A seguir é listada a legislação relacionada ao impacto/fator ambiental, ainda não apresentada para a Fase de Instalação (IMP 4).

- Resolução CONAMA nº 393/07 - Dispõe sobre o descarte contínuo de água de processo ou de produção em plataformas marítimas de petróleo e gás natural, e dá outras providências.

## ***IMP 24 – Interferência nas Comunidades Planctônicas em função do descarte de água produzida***

### ***Aspecto Ambiental Associado: ASP 7 – Descarte de água produzida***

#### ***1. Apresentação***

O lançamento de água produzida no mar pelo FPSO poderá causar variações na qualidade das águas, e conseqüentemente na comunidade planctônica local, durante a fase de operação do projeto.

#### ***2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto***

Conforme descrito no IMP 23, a água de produção é um dos principais resíduos gerados pela atividade de produção de óleo e gás, oriunda do composto trifásico (gás, óleo e água) obtido durante o processo produtivo. A quantidade de água de produção gerada depende do método de recuperação e da natureza da formação (TELLEZ et al., 2002). Os efluentes aquosos de produção offshore são conhecidos por conter uma complexa mistura de compostos petrogênicos e aditivos da produção de óleo (TOLLEFSEN et al., 2007).

A água de produção pode incluir a água de injeção utilizada na recuperação secundária do reservatório, a água de formação (ou aquífero, gerada no reservatório junto com o óleo em condições de alta pressão e temperatura), além dos químicos utilizados tanto no poço (principalmente anti-corrosivos e biocidas), quanto no processo de separação água/óleo (demulsificantes) (EPA, 1997).

Vale destacar que não são esperados grandes volumes de água produzida ao longo das operações do TLD e SPAs e que o óleo presente no Bloco de Libra não possui H<sub>2</sub>S, sendo assim, não existem descarte de resíduos provenientes de dessulfatação.

### **3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental**

A maior parte das águas de produção é caracterizada por apresentar em sua composição uma grande variedade de metais, hidrocarbonetos, radionucleotídeos, e uma grande abundância de sais (WOODALL *et al.*, 2003). Muitos desses compostos são considerados tóxicos e podem causar danos ao meio ambiente. Algumas das causas potenciais de perigos atribuídos à água de produção são (SILVA, 2000):

- Metais Pesados - O principal problema relacionado à presença de metais pesados se deve a sua capacidade de bioacumulação na cadeia alimentar. Diversos metais pesados podem ser encontrados na água de produção como: Bário, Manganês, Mercúrio, Zinco, etc. Esses elementos podem ser extremamente tóxicos aos seres humanos.
- Orgânicos Insolúveis - A presença de óleo em águas superficiais provoca efeitos antiestéticos, além de serem tóxicos para peixes, causarem gosto desagradável e aparência inaceitável à água.
- Orgânicos Solúveis e emulsificados: são responsáveis por efeitos tóxicos agudos. Tornam-se grande problema para o tratamento e disposição da água de produção por serem de difícil remoção.
- Produtos Químicos - A água de produção pode conter variados produtos químicos, como biocidas, que podem ser tóxicos a muitos organismos.
- Radioatividade – Os riscos com o manuseio da água de produção que contenha elementos radioativos são considerados pequenos para a vida humana. Existe, no entanto, a necessidade de estudos já que se encontram no efluente elementos como o Ra-226, Ra-228 e Es-90, os quais tendem a bioacumular, como os metais pesados, em peixes e crustáceos.

Sendo assim, o descarte de água produzida poderá alterar temporariamente as propriedades físico-químicas das águas oceânicas da área do empreendimento e conseqüentemente alterações na comunidade planctônica.

#### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Os impactos decorrentes do descarte de efluentes estarão sendo mitigados e monitorados, principalmente, pelo Projeto de Controle da Poluição (PCP), através do controle e manejo das fontes de poluição, e pelo Projeto de Monitoramento Ambiental (PMA). O PMA acompanhará eventuais alterações na qualidade das águas no entorno do FPSO, através da coleta e análise de amostras ao longo da realização da atividade. Adicionalmente, o Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT) contribuirá para a mitigação do impacto através da conscientização dos trabalhadores envolvidos na atividade.

As medidas têm caráter preventivo e de monitoramento e são de alta eficácia.

#### **5. Descrição do impacto ambiental**

De acordo com estudos realizados para diferentes atividades na Bacia de Santos, as águas da região onde ocorrerá a atividade são oligotróficas. Os dados obtidos para o zooplâncton indicam uma comunidade característica do Atlântico Subtropical onde os Copepoda são o grupo dominante. A comunidade ictioplanctônica encontrada é típica de regiões oceânicas tropicais (SHELL/AS, 2001 e 2002).

Cranford *et al.* (1998), avaliando as consequências da concentração de água produzida em laboratório, concluiu que os efeitos crônicos em larvas do molusco viera não são graves, mas que é difícil avaliar os efeitos sobre o hadoque e a lagosta, já que esses não puderam ser mantidos por longos períodos no laboratório durante seu experimento. Nesse mesmo estudo também foi avaliado o impacto potencial da água de produção sobre uma cultura de diatomáceas.

Exposições de água de produção com concentrações de até 10% por 10 dias não resultaram em mudanças significativas na biomassa de algas ou nas condições fisiológicas das diatomáceas avaliadas.

Outro trabalho a ser considerado foi o realizado por Patin (1999), no qual se discutem estudos que mostram um crescimento na sensibilidade dos organismos do zooplâncton (copépodos e outros) expostos à água de produção, com uma

vulnerabilidade maior nas fases embrionária e larval de desenvolvimento, quando hidrocarbonetos lipifílicos podem interromper o crescimento.

Devido à rápida mistura com a água do mar, muitos traços físicos e químicos da água de produção (baixo teor de oxigênio dissolvido e pH, alta salinidade e concentração de metais) não representam um perigo para a biota da coluna d'água. No entanto, em locais rasos ou em águas turvas, elevadas concentrações de hidrocarbonetos podem ser detectadas no sedimento superficial a 1000 m além do descarte (NEFF, 1987 *apud* WILLS, 2000). É importante ressaltar que a atividade de produção no Bloco de Libra irá ocorrer em águas ultraprofundas (lâmina d'água > 1.700m), não sendo esperados efeitos no sedimento do descarte subsuperficial da água produzida. Além disso, não são esperadas grandes quantidades de água de produção nas atividades do TLD e SPAs.

Uma importante ferramenta na avaliação das alterações ambientais geradas pelo descarte contínuo de água de produção é a modelagem matemática da dispersão da água após lançamento ao mar. Os resultados dos modelos numéricos estabelecem a extensão da pluma gerada após o descarte, bem como a região mais crítica em termos ambientais. Outro aspecto que deve ser considerado nas modelagens matemáticas são as vazões diárias de descarte, devendo-se considerar a maior vazão para definição do cenário crítico a ser avaliado.

Especificamente no que se refere à água produzida vale enfatizar que diversos estudos têm demonstrado que o descarte da água produzida em águas oceânicas não gera efeitos representativos no ambiente, devido à rápida diluição após seu lançamento (Vide IMP 23 – Alteração da qualidade das águas em função do descarte de água produzida).

Desta forma, este impacto foi classificado como indireto (visto que é decorrente de outro impacto – Alteração da qualidade das águas em função do descarte de água produzida), local, imediato, reversível e intermitente. No que se refere à cumulatividade, foi classificado como induzido visto que é induzido por outro impacto (IMP 23 – Alteração da qualidade das águas em função do descarte de água produzida) e sinérgico, considerando as demais atividades presentes na bacia de Santos.

A sensibilidade do fator ambiental é pequena em função da improbabilidade de alterações na estrutura das comunidades, principalmente devido ao curto período de vida, a alta taxa reprodutiva dos organismos planctônicos e ao dinamismo das correntes que deslocam estas as comunidades. Além disso, é importante mencionar a presença na área de estudo, de outros ambientes marinhos com características físicas e biológicas semelhantes ao que será impactado, além do fato das espécies ocorrentes não serem endêmicas da Bacia de Santos, e sistema costeiro adjacente. A atividade será desenvolvida em águas ultraprofundas e a aproximadamente 165 km da costa, bastante afastada da região costeira onde ocorre a maior produtividade biológica.

Concluindo, os impactos ambientais resultantes do descarte de água de produção estarão restritos à área de descarte – e deverão ser de pequena magnitude. Quanto à importância dos impactos ambientais, estes podem ser avaliados como de pequena importância considerando-se o curto período de vida e a alta taxa reprodutiva dos organismos planctônicos, a improbabilidade de alterações na estrutura das comunidades, e o fato de haver na área de influência outros ambientes marinhos com características físicas e biológicas semelhantes ao que será impactado.

Além disso, é importante mencionar que as espécies ocorrentes na região de estudo não são endêmicas da Bacia de Santos e sistema costeiro adjacente, sendo encontradas em outros sistemas costeiros do litoral leste do Brasil.

Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"><li>ASP 7 – Descarte de água produzida → Alteração dos níveis de poluentes</li></ul>	Alterações das propriedades físico-químicas e biológicas das águas → IMP 24 – Interferência nas comunidades planctônicas em função do descarte de água produzida	Negativo, indireto, imediato, local, duração imediata, temporário, reversível, induzido e sinérgico, intermitente - baixa magnitude e pequena importância.

Não foram identificadas interferências em Unidades de Conservação – UCs.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

O parâmetro indicador do impacto é, além das propriedades físico-químicas da água no local de descarte da água de produção, a concentração de óleos e graxas, HTP e HPA, BTEX, Fenóis, sulfetos, metais, bem como os valores de ecotoxicidade. Esses parâmetros serão medidos no escopo do Projeto de Monitoramento Ambiental (PMA), que será desenvolvido ao longo do desenvolvimento da atividade.

O monitoramento ambiental tem como objetivo aferir se os parâmetros monitorados apresentam variabilidade temporal.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A seguir é listada a legislação relacionada ao fator ambiental, ainda não apresentada para a Fase de Instalação (IMP 10).

- Resolução CONAMA nº 393/07 - Dispõe sobre o descarte contínuo de água de processo ou de produção em plataformas marítimas de petróleo e gás natural, e dá outras providências.

## **Síntese dos Impactos Efetivos da Fase de Operação**

A matriz de impacto ambiental considerando os impactos efetivos para as três fases do empreendimento (instalação, operação e desativação), relativa aos impactos sobre os meios físico e biótico, é apresentada ao final deste item.

Na fase de operação foram identificados 12 (doze) impactos ambientais incidentes sobre os meios físico e biótico, sendo todos eles negativos. Desses, quatro foram considerados de pequena importância, 6 de média e 2 de grande importância, segundo a metodologia adotada.

Dois impactos foram classificados como de média magnitude e grande importância. São eles: IMP 13 – Interferência nos cetáceos e IMP 14 – Interferência nos quelônios por ruídos e vibrações.

O IMP 13 – Interferência nos cetáceos e o IMP 14 - Interferência nos quelônios – se iniciam durante a fase de instalação e são decorrentes da geração de ruídos e vibrações oriundos das atividades no FPSO, bem como do trânsito de embarcações. Considerando que não haverá grandes alterações nos níveis de ruído e vibrações, e em função das poucas embarcações operantes na atividade, os impactos foram avaliados, conservadoramente, como de média magnitude, principalmente, em função da presença de outras atividades similares na região. A abrangência espacial é suprarregional, uma vez que envolve comunidades ameaçadas e com conseqüente relevância para a conservação. Os impactos são reversíveis, cumulativos e sinérgicos – em função dos outros empreendimentos similares em curso na região, e contínuos, visto que os ruídos gerados no FPSO ocorrerão de maneira contínua. A sensibilidade dos fatores ambientais foi considerada como grande, visto a presença de espécies de cetáceos e quelônios ameaçadas de extinção na região, apesar de não serem esperadas variações na estrutura das comunidades. A importância foi considerada grande, em função da média magnitude do impacto e da alta sensibilidade do fator ambiental.

Os fatores ambientais, água, plâncton e recursos pesqueiros são os mais afetados nesta fase da atividade, relacionados a dois impactos cada: Alteração da qualidade das águas em função da ancoragem do FPSO, Alteração da qualidade das águas em função do descarte de efluentes, Interferência com os recursos pesqueiros em função da geração de ruídos, Interferência com os recursos pesqueiros em função da luminosidade, Interferência com as comunidades planctônicas em função do descarte de efluentes e Interferência com as comunidades planctônicas em função do descarte de água produzida.

Não é esperada uma deterioração na qualidade dos fatores ambientais afetados em decorrência da efetivação do TLD e SPAs. Vale mencionar, contudo, que a presença de outros empreendimentos da mesma natureza que o empreendimento em foco, na área de influência da atividade, contribuirá para

aumentar os riscos de danos ambientais na região, considerando a cumulatividade dos impactos previstos.

Deve-se ressaltar que os impactos passíveis de ocorrência na operação normal do empreendimento serão, em sua maioria, monitorados e/ou mitigados através dos projetos ambientais que serão implantados. Estes se encontram detalhados no item II.7.

### **Fase de Desativação**

Nesta fase do empreendimento, são considerados os impactos associados à desativação da unidade de produção a ser utilizada no TLD e SPAs no Bloco de Libra, que inclui a limpeza de linhas, despressurização e drenagem das linhas e equipamentos, desconexão do sistema de coleta, retirada das linhas de ancoragem e desativação do FPSO.

O procedimento de limpeza das linhas submarinas se dará, inicialmente, por meio de bombeio de diesel e circulação de *pigs*, a fim de remover compostos parafínicos que possam ter depositado ao longo da linha de produção durante a vida dos TLD/SPAs. Posteriormente, será efetuado o bombeio de água do mar pelo FPSO. Ao longo da execução da atividade de limpeza, serão feitas amostragens da água de limpeza até que seja obtido o TOG inferior a 15 ppm. Nessa condição as linhas serão consideradas limpas e liberadas. Desta forma estão previstas atividades como descarte de água oleosa proveniente da limpeza das linhas submarinas. O resíduo oleoso deverá ser tratado no sistema de tratamento de água oleosa do FPSO e descartado com o TOG abaixo de 15 ppm.

Também deverão ser gerados gases através da queima pelo flare no momento de despressurização das linhas. Nessa queima serão geradas emissões atmosféricas constituídas, principalmente, de CO<sub>2</sub> e vapor d'água e, em menor quantidade, dos compostos NO<sub>x</sub>, CO, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub>, HCNM, SO<sub>x</sub> e material particulado.

O sistema de desconexão do sistema de coleta deverá ser realizada com a utilização de sete embarcações tipo AHTS para a retirada da UEP e uma embarcação PLSV para recolhimento de linhas. O total de viagens a serem realizadas por estas embarcações é de 30 viagens considerando cada perna

de ida e volta entre a base operacional no Rio de Janeiro e a locação no Bloco de Libra. Além disso, são previstas duas viagens por semana para cada uma das duas embarcações PSV de carga para suprimento do FPSO. As estruturas serão retiradas desde a Árvore de Natal Molhada até o FPSO e com isso deverão ocorrer alterações no sedimento onde as estruturas encontravam-se depositadas. O mesmo deverá ocorrer com a retirada das linhas de ancoragem do FPSO.

É importante ressaltar que as embarcações envolvidas na operação possuem uma atividade rotineira, com uma equipe de profissionais permanente e que, portanto, impactos decorrentes da geração de rejeitos e efluentes (resíduos alimentares, efluente sanitário, água oleosa, emissões atmosféricas, dentre outros), por exemplo, ocorrem de maneira contínua.

O Quadro II.6.2.1.1-5 apresenta os aspectos ambientais identificados para esta fase, os fatores ambientais afetados por cada um destes, bem como uma descrição sintética de cada impacto ambiental.

**Quadro II.6.2.1.1-5 – Relação entre os aspectos ambientais, fatores ambientais e impactos ambientais identificados – Fase de desativação.**

Aspectos Ambientais	Fatores Ambientais	Impacto Ambiental
ASP 8 – Retirada do FPSO e linhas submarinas no fundo oceânico	Substrato Oceânico	IMP 25 – Danos superficiais ao substrato oceânico em função da retirada do FPSO – Ocorrerão alterações no substrato oceânico em função da retirada do FPSO e das linhas flexíveis do sedimento marinho.
	Água	IMP 26 – Alteração da qualidade das águas em função da retirada do FPSO - a ressuspensão de sólidos, decorrente da remoção das diversas estruturas no substrato marinho pode gerar uma alteração da qualidade das águas.
	Bentos	IMP 27 - Interferência nas comunidades bentônicas em função da retirada do FPSO – através da remoção das estruturas no substrato marinho e da ressuspensão de sedimentos.

Continua

Continuação Quadro II.6.2.1.1-5.

Aspectos Ambientais	Fatores Ambientais	Impacto Ambiental
ASP 2 – Geração de ruídos e vibrações	Cetáceos	IMP 28 – Interferência nos cetáceos em função da geração de ruídos - as atividades de transporte e retirada das estruturas, bem como o transporte de materiais e equipamentos podem gerar ruídos e vibrações, que serão responsáveis pelo afugentamento temporário de cetáceos.
	Quelônios	IMP 29 – Interferência nos quelônios em função da geração de ruídos - as atividades de retirada e transporte das estruturas, bem como do FPSO e transporte de materiais e equipamentos podem gerar ruídos e vibrações, que serão responsáveis pelo afugentamento temporário de quelônios.
	Recursos Pesqueiros	IMP 30 – Interferência nos recursos pesqueiros em função da geração de ruídos - os ruídos e vibrações oriundos do transporte de materiais, equipamentos e da desativação da unidade de produção, podem influenciar de forma direta estes grupos.
ASP 3 – Geração de luminosidade	Recursos Pesqueiros	IMP 31 – Interferência nos recursos pesqueiros em função da luminosidade – A luminosidade provocada pelo transporte do FPSO, pela retirada das estruturas, e pelo trânsito de embarcações poderão afetar os recursos pesqueiros.
	Avifauna	IMP 32 – Interferência na avifauna em função da luminosidade – A luminosidade provocada pelo transporte do FPSO, pela retirada das estruturas, e pelo trânsito de embarcações poderão afetar a avifauna – principalmente aves marinhas pelágicas que utilizam a área para deslocamento, como rotas migratórias e/ou ponto de alimentação.
ASP 4 – Descarte de efluentes sanitários, resíduos alimentares e água de drenagem	Água	IMP 33 – Alteração da qualidade das águas em função do descarte de efluentes - o lançamento de rejeitos na água do mar – restos alimentares, efluente sanitário, água de drenagem gerados nas embarcações e unidade de produção poderão causar variações locais na qualidade das águas.
	Plâncton	IMP 34 – Interferência nas comunidades planctônicas em função do descarte de efluentes – os possíveis impactos sobre as comunidades planctônicas serão decorrentes de interferências diretas e em função das alterações das propriedades físico-químicas das águas.

Continua

Continuação Quadro II.6.2.1.1-5.

Aspectos Ambientais	Fatores Ambientais	Impacto Ambiental
ASP 5 – Emissão de gases	Ar	IMP 35 – Alteração da qualidade do ar em função das emissões de gases - Os impactos ambientais na qualidade do ar decorrerão principalmente das emissões de gases vinculadas ao funcionamento de motores, máquinas e turbinas a diesel das embarcações, do FPSO e dos equipamentos utilizados para desativação das estruturas. Espera-se a emissão de NOx, CO, SOx, CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O e material particulado.
	Clima	IMP 36 – Contribuição para o efeito estufa em função das emissões de gases – As emissões de GEE vinculadas ao funcionamento de motores, máquinas e turbinas a diesel das embarcações, do FPSO e dos equipamentos utilizados para desativação das estruturas poderão contribuir para o efeito estufa.

O Quadro II.6.2.1.1-6 representa a matriz de interação entre os fatores, aspectos e impactos ambientais.

**Quadro II.6.2.1.1-6 – Matriz de Interação – aspectos ambientais, fatores ambientais, impactos ambientais.**

Aspectos Ambientais	Fatores Ambientais									
	Substrato Oceânico	Água	Ar	Clima	Plâncton	Bentos	Cetáceos	Quelônios	Recursos Pesqueiros	Avifauna
ASP 8 – Retirada do FPSO e linhas flexíveis no fundo oceânico	IMP 25	IMP 26				IMP 27				
ASP 3 – Geração de ruídos e vibrações							IMP 28	IMP 29	IMP 30	
ASP 4 – Geração de luminosidade									IMP 31	IMP 32
ASP 6 – Descarte de efluentes sanitários, resíduos alimentares e água de drenagem		IMP 33			IMP 34					
ASP 7 – Emissão de gases			IMP 35	IMP 36						

A descrição dos impactos ambientais identificados para os meios físico e biótico, durante a fase de desativação da atividade, é apresentada a seguir:

## ***IMP 25 – Danos superficiais ao substrato oceânico em função da retirada do FPSO***

### ***Aspecto Ambiental Associado: ASP 8 – Retirada do FPSO e linhas flexíveis no fundo oceânico***

#### ***1. Apresentação***

Ao final da operação, os poços serão tamponados e a atividade deverá ser desativada temporariamente até a instalação da produção definitiva. As atividades a serem realizadas relativas ao TLD e SPAs nessa fase envolvem a retirada do FPSO, e das estruturas submarinas como linhas de produção, linhas de injeção de gás, linhas de serviço, umbilicais de controle e árvores de natal molhadas (ANM) do fundo oceânico, e seu transporte para terra. A retirada das estruturas de ancoragem, assim como das linhas presentes no assoalho oceânico deverão causar distúrbios no sedimento. Tal perturbação pode ser considerada localizada.

#### ***2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto***

Durante esta fase do projeto, está prevista a retirada do FPSO (e seu sistema de ancoragem) do fundo oceânico, assim como estruturas de interligação entre o FPSO e os poços produtores e de controle.

#### ***3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental***

A retirada dos sistema de ancoragem do FPSO e remoção das estruturas citadas poderão causar algum distúrbio no material inconsolidado do assoalho marinho que poderia já apresentar-se estabilizado. Tal perturbação é localizada.

#### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Não existem medidas mitigadoras para este impacto, visto a necessidade de retirada do equipamento já depositado sobre o leito e considerando que o impacto teve início na fase de instalação.

#### **5. Descrição do impacto ambiental**

Em função da semelhança do presente impacto com os já descritos para os danos superficiais ao substrato oceânico gerados pela fixação do FPSO e linhas flexíveis no fundo oceânico nas fases de instalação (IMP 1), e com o objetivo de tornar o texto menos repetitivo e de melhor leitura, pode-se considerar a descrição do presente impacto como idêntica a apresentada para a Fase de Instalação.

Para a presente fase, espera-se uma interferência pontual e localizada na área impactada em função da retirada das estruturas e ancoragem do FPSO. Estas interferências são caracterizadas por distúrbio localizado no material inconsolidado.

Os impactos ambientais resultantes serão de pequena magnitude, visto que ocorrerão apenas nas áreas onde estarão fixadas as estruturas de produção e ancoragem do FPSO. Além disso, a retirada das estruturas poderá possibilitar a reestruturação das características do sedimento nas áreas previamente afetadas pela instalação das estruturas.

Cabe destacar que a área a ser afetada nesta fase, já havia sofrido interferência na fase de instalação e ao longo da permanência das estruturas ao longo da fase de operação.

A sensibilidade do fator ambiental foi considerada como pequena, visto a ausência de estruturas relevantes, como bancos biogênicos. Ressalta-se a pouca probabilidade de desestabilização do piso marinho, em função das características do substrato oceânico.

A importância do impacto é pequena em função da média magnitude do impacto e da pequena sensibilidade do fator ambiental.

A possível perturbação no substrato oceânico será local, causando danos apenas na área onde ocorrerão interferências em função da retirada das estruturas submarinas.

Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"><li>ASP 8 – Retirada do FPSO e linhas flexíveis no fundo oceânico</li></ul>	<p>Alterações no fundo oceânico:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Perturbação das camadas inconsolidadas → IMP 25 - Danos superficiais ao substrato oceânico em função da retirada do FPSO</li></ul>	Negativo, direto, incidência imediata, local, curta duração, temporário, reversível, indutor, contínuo - pequena magnitude e pequena importância.

Não foram identificadas interferências em Unidades de Conservação – UCs.

#### **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

A integridade do fundo oceânico após a retirada do sistema de ancoragem e das estruturas de produção necessárias ao TLD e SPAs é o parâmetro indicado para o monitoramento do impacto.

O indicado é que a integridade do fundo oceânico seja mantida durante e após a instalação das estruturas de produção.

#### **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A legislação e os planos e programas aplicáveis ao fator ambiental substrato oceânico já foram apresentados, na íntegra, no IMP 1 – Danos superficiais ao substrato oceânico, decorrente de ASP 3 – Fixação do FPSO e linhas flexíveis no fundo oceânico, descrito para a Fase de Instalação.

---

## ***IMP 26 – Alteração da Qualidade das Águas em função da retirada do FPSO***

### ***Aspecto Ambiental Associado: ASP 8 – Retirada do FPSO e linhas flexíveis no fundo oceânico***

#### ***1. Apresentação***

A ressuspensão de sólidos, decorrente da retirada da ancoragem e estruturas de produção no substrato marinho pode gerar uma alteração temporária na qualidade das águas no entorno da área de intervenção.

#### ***2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto***

Durante esta fase do projeto, está prevista a retirada do FPSO da locação, assim como estruturas de interligação entre o FPSO e os poços produtores e de controle, incluindo o sistema de ancoragem.

#### ***3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental***

Todas as estruturas fixadas durante a fase de instalação que compõem o sistema de produção – FPSO, linhas flexíveis, dentre outros – serão retirados após a operação do TLD e SPAs do fundo do mar, causando a ressuspensão de sedimentos e, conseqüentemente um aumento de turbidez, afetando temporariamente a qualidade das águas do entorno do empreendimento.

#### ***4. Medidas mitigadoras a serem adotadas***

Em função de o impacto apresentar caráter extremamente pontual, ser temporário e de pequena magnitude e importância, não são propostas medidas mitigadoras para o mesmo. Cabe destacar que a forma de intervenção no sedimento para instalação das estruturas submarinas, não é passível de

alteração, logo não existem medidas mitigadoras para o componente água em função da ressuspensão do sedimento.

### 5. Descrição do impacto ambiental

Em função da semelhança do presente impacto com os já descritos para as Alteração da Qualidade das Águas geradas pela ressuspensão de sedimentos nas fases de instalação (IMP 2), e com o objetivo de tornar o texto menos repetitivo e de melhor leitura, pode-se considerar a descrição do presente impacto como idêntica a da Fase de Instalação.

Pode-se dizer que a alteração da qualidade das águas nesta fase será de pequena magnitude, pois estará restrita à área de retirada das estruturas, e será decorrente apenas da suspensão de sedimentos (que serão rapidamente dispersados e sedimentados). O impacto foi classificado como direto, local, imediato, reversível, de incidência imediata e pontual. No que se refere à cumulatividade, foi classificado como indutor por poder induzir impactos nas comunidades biológicas.

No que diz respeito à sensibilidade do fator ambiental, a classificação também é pequena, pois constituem águas oceânicas profundas (acima de 1.700 m), com grande capacidade de dispersão. O bloco localiza-se a aproximadamente 165 km da costa, bastante afastada da região costeira onde estão situados ecossistemas de relevância ecológica, e onde se desenvolvem atividades turísticas e pesqueiras.

A importância do impacto também é pequena, em função da baixa magnitude e sensibilidade.

Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
▪ ASP 8 – Retirada do FPSO e linhas flexíveis no fundo oceânico → Suspensão dos sedimentos de fundo	Alteração dos níveis de MPS → IMP 26 - Alteração da qualidade da água em função da retirada do FPSO	Negativo, direto, imediato, local, duração imediata, temporário, reversível, indutor, pontual - pequena magnitude e pequena importância.

Não foram identificadas interferências em Unidades de Conservação – UCs.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Em função do citado anteriormente, considerando o caráter pontual, temporário de baixa magnitude e importância, não se faz pertinente a utilização de parâmetros ou indicadores a serem avaliados para o presente impacto. As alterações na qualidade da água se farão presentes apenas no local da interferência no substrato oceânico.

Desta forma, a eficácia da medida é baixa.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A legislação e os planos e programas aplicáveis ao fator ambiental água já foram apresentados, na íntegra, no IMP 2 – Alteração da qualidade das águas, decorrente de ASP 1 – Posicionamento e ancoragem do FPSO e linhas flexíveis no fundo oceânico, descrito para a Fase de Instalação.

### ***IMP 27 – Interferência nas Comunidades Bentônicas em função da retirada do FPSO***

#### ***Aspecto Ambiental Associado: ASP 8 – Retirada do FPSO e estruturas no fundo oceânico***

### **1. Apresentação**

A retirada do FPSO, assim como das demais estruturas no fundo marinho, poderão causar interferência nas comunidades bentônicas locais.

## **2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto**

Durante esta fase do projeto, está prevista a retirada do FPSO (e seu sistema de ancoragem) do fundo oceânico, assim como estruturas de interligação entre o FPSO e os poços produtores e de controle.

## **3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental**

A retirada do FPSO, linhas e demais estruturas de fundo de interligação entre o FPSO e os poços produtores e injetores poderão afetar as comunidades bentônicas locais através das perturbações no sedimento marinho e da ressuspensão de sedimentos.

## **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Não são propostas medidas mitigadoras para este impacto, visto a característica pontual e restrita deste. Além disso, não se pode evitar a retirada das estruturas do fundo marinho.

## **5. Descrição do impacto ambiental**

Em função da semelhança do presente impacto com os já descritos para as comunidades bentônicas para a Fase de Instalação (IMP 3), e com o objetivo de tornar o texto menos repetitivo e de melhor leitura, pode-se considerar a descrição do presente impacto como idêntica a da Fase de Instalação.

Os impactos ambientais resultantes da retirada das estruturas estarão restritos à área de intervenção e seu entorno, compreendidas pela ancoragem do FPSO e demais estruturas, localizada em águas com profundidade superior a 1700 m, e que provavelmente não haverá alteração significativa no substrato marinho e na comunidade bentônica, ou esta será pontual e de pequena intensidade. Desta forma, considerando a pontualidade do impacto e em função

do descrito anteriormente, este pode ser classificado como de pequena magnitude.

O impacto foi classificado como direto, local, imediato, reversível e contínuo. No que se refere à cumulatividade, foi classificado como não cumulativo.

Quanto à sensibilidade do fator ambiental, esta pode ser avaliada como pequena visto o desconhecimento de espécies raras e/ou endêmicas no local, bem como a ausência de bancos de moluscos, corais de profundidade, ou mesmo de algas calcárias na área de intervenção. Além disso, vale ressaltar que, durante a retirada das estruturas, haverá inspeção de fundo, de forma a garantir que os procedimentos sejam efetuados de maneira segura.

De acordo com a metodologia adotada a importância do impacto é média, em função da média magnitude do impacto e da baixa sensibilidade do fator ambiental.

Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"><li>ASP 8 – Retirada do FPSO e estruturas no fundo oceânico</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Danos ao substrato marinho</li><li>Suspensão de sedimentos → IMP 27 - Interferência nas comunidades bentônicas em função da retirada do FPSO</li></ul>	Negativo, direto, imediato, local, duração imediata, temporário, reversível, não cumulativo, contínuo - pequena magnitude e pequena importância.

Não foram identificadas interferências em Unidades de Conservação – UCs.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Em função do citado anteriormente, considerando o caráter pontual, temporário e local do impacto, não se faz pertinente a utilização de parâmetros ou indicadores a serem avaliados para o presente impacto. As alterações na qualidade do sedimento se farão presentes apenas no local da interferência no substrato oceânico.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A legislação e os planos e programas aplicáveis ao fator ambiental bentos já foram apresentados, na íntegra, no IMP 3 – Interferência nas comunidades bentônicas, decorrente de ASP 1 – Posicionamento e ancoragem do FPSO e linhas flexíveis no fundo oceânico, descrito para a Fase de Instalação.

### **IMP 28 – Interferência nos cetáceos em função da geração de ruídos**

#### **Aspecto Ambiental Associado: ASP 2 – Geração de ruídos e vibrações**

##### **1. Apresentação**

As atividades de transporte, retirada e destinação das estruturas submarinas, bem como a circulação de embarcações, podem gerar ruídos e vibrações, que serão responsáveis pelo afugentamento temporário de cetáceos (RICHARDSON *et al.*, 1995).

##### **2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto**

Ao final das atividades do TLD e SPAs a unidade de produção, bem como os equipamentos necessários a atividade, serão desmobilizados e transportados da locação até a destinação final dos mesmos gerando ruídos.

##### **3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental**

O transporte e desativação do FPSO, a navegação das embarcações responsáveis pela desativação das linhas flexíveis e demais estruturas de fundo e o funcionamento de máquinas e equipamentos, durante esta fase do empreendimento podem causar interferências nos cetáceos, em função da geração de ruídos. Esses organismos podem se afastar, temporariamente, da fonte de ruídos.

#### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Para mitigação deste impacto os trabalhadores envolvidos na atividade receberão treinamento adequado para redução das velocidades e desvio da rota das embarcações quando avistados cetáceos, quando forem discutidos temas dos impactos gerados pela atividade, dentro do escopo do Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT). O PEAT visa à orientação e sensibilização dos profissionais envolvidos na atividade sobre os riscos e danos ambientais potenciais do empreendimento, e sobre a importância dos ecossistemas e fauna locais, dentre outros. A medida é preventiva e de eficácia média.

Vale mencionar que, a fase de desativação tem uma duração aproximada de 03 (três) meses, e que o comportamento usual é a evitação das áreas com ruído, não sendo justificável um monitoramento da biota neste caso.

A medida é preventiva e de eficácia baixa.

#### **5. Descrição do impacto ambiental**

O deslocamento do FPSO, durante a fase de desativação, incluindo a movimentação das embarcações necessárias a esta fase, assim como as próprias atividades de desativação, poderão gerar ruídos e vibrações causando interferências no comportamento da fauna do entorno.

Em função da semelhança das interferências geradas no presente impacto quando comparada as geradas nos cetáceos em função da geração de ruídos nas fases de instalação e operação, pode-se considerar a mesma descrição para ambos os impactos.

Desta forma, o presente impacto é de pequena magnitude, mesmo considerando os efeitos sinérgicos de outras atividades similares, pois os ruídos e vibrações nesta fase ocorrerão em curto espaço de tempo e em uma área definida, afetando principalmente organismos ocorrentes nas proximidades da área de intervenção. A forma de incidência é direta, o tempo de incidência é imediato, bem como a duração, que também é imediata. A abrangência espacial é

regional, uma vez que devem ser consideradas as rotas das embarcações de apoio.

Os impactos são reversíveis, cumulativos, em função das outras atividades em curso na região, e contínuos, visto que nesta fase da atividade os ruídos serão gerados, pela retirada das estruturas, transporte de materiais e do FPSO, ocorrendo durante os deslocamentos das embarcações e do FPSO, e do funcionamento de máquinas e equipamentos durante as atividades de desativação.

Em função da presença de espécies de cetáceos ameaçadas de extinção na região, a sensibilidade do fator ambiental é grande, apesar de não serem esperadas variações na estrutura das comunidades, tanto no que se refere à abundância de organismos, como no que diz respeito à diversidade de espécies. Podem ocorrer pequenas alterações de comportamento, como uma evitação temporária das áreas próximas as embarcações e áreas de instalação.

De acordo com a metodologia adotada a importância do impacto é média, em função da pequena magnitude do impacto e da alta sensibilidade do fator ambiental.

Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASP 8 – Retirada do FPSO e equipamentos no fundo oceânico</li> <li style="text-align: center;">↓</li> <li>▪ ASP 2 – Geração de ruídos e vibrações</li> </ul>	IMP 28 - Interferência nos cetáceos em função da geração de ruídos	Negativo, direto, imediato, regional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo, contínuo - pequena magnitude e média importância.

O presente impacto pode ser observado nas UCs presentes na rota das embarcações de apoio, a ARIE Baía de Guanabara e a Resex Marinha de Itaipu. Desta forma as espécies costeiras com ocorrência na Baía de Guanabara e áreas adjacentes, como o boto-cinza poderão sofrer interferências. Os impactos em Unidades de Conservação, são tratados em item específico presentes ao final deste capítulo.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Não foi verificado indicador para esse impacto. A observação de alterações comportamentais nesses organismos não é simples, sendo de difícil associação à atividade. Além disso, a atividade de instalação será de curta duração aproximadamente 3 (três) meses, não justificando um monitoramento específico.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A legislação e os planos e programas aplicáveis ao fator ambiental cetáceos já foram apresentados, na íntegra, no IMP 4 – Interferência nos cetáceos decorrente do ASP 2 – Geração de ruídos e vibrações, descrito para a Fase de Instalação.

### **IMP 29 – Interferência nos quelônios em função da geração de ruídos**

#### **Aspecto Ambiental Associado: ASP 2 – Geração de ruídos e vibrações**

##### **1. Apresentação**

As atividades de desativação e transporte das estruturas submarinas, bem como a circulação de embarcações e do próprio FPSO, geram ruídos e vibrações, que serão responsáveis pelo afugentamento de quelônios (MILTON E LUTZ, 2003).

##### **2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto**

A unidade de produção, bem como os equipamentos necessários a atividade, terão que ser desmobilizados e transportados ao final da atividade do TLD e SPAs para o local de destinação final dos mesmos.

Tanto as embarcações como o FPSO constituirão fontes ruídos e vibrações.

### **3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental**

A desativação e transporte do FPSO, assim como navegação das embarcações responsáveis pela desativação das linhas flexíveis e o funcionamento de máquinas e equipamentos, durante a presente fase do empreendimento, podem causar interferências nos quelônios, em função da geração de ruídos. Esses organismos podem se afastar, temporariamente, da fonte sonora.

### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Para mitigação deste impacto os trabalhadores envolvidos na atividade receberão treinamento adequado para redução das velocidades e desvio da rota das embarcações quando avistados quelônios marinhos, quando forem discutidos temas dos impactos gerados pela atividade, dentro do escopo do Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT). O PEAT visa à orientação e sensibilização dos profissionais envolvidos na atividade sobre os riscos e danos ambientais potenciais do empreendimento, e sobre a importância dos ecossistemas e fauna locais, dentre outros.

Vale mencionar que, a fase de desativação tem uma duração aproximada de 3 (três) meses, e que o comportamento usual é a evitação das áreas com ruído, não sendo justificável um monitoramento da biota neste caso.

A medida é preventiva e de eficácia baixa.

### **5. Descrição do impacto ambiental**

O deslocamento do FPSO, durante a fase de desativação, incluindo a movimentação das embarcações necessárias a esta fase, assim como as próprias atividades de desativação, poderão gerar ruídos e vibrações causando interferências no comportamento da fauna do entorno.

Em função da semelhança das interferências geradas no presente impacto quando comparada as geradas nos quelônios em função da geração de ruídos nas

fases de instalação e operação, pode-se considerar a mesma descrição para ambos os impactos.

Os impactos ambientais resultantes serão de pequena magnitude, mesmo considerando os efeitos sinérgicos de outras atividades similares, pois os ruídos nesta fase ocorrerão em curto espaço de tempo e em uma área definida, afetando principalmente organismos ocorrentes nas proximidades da área de intervenção. A forma de incidência é direta, o tempo de incidência é imediato, bem como a duração, que também é imediata. A abrangência espacial é regional, uma vez que devem ser consideradas as rotas das embarcações de apoio.

Os impactos são reversíveis, cumulativos, em função das outras atividades em curso na região, e contínuos.

Em função da presença de espécies quelônios ameaçadas de extinção na região, a sensibilidade do fator ambiental é grande, apesar de não serem esperadas variações na estrutura das comunidades, tanto no que se refere à abundância de organismos, como no que diz respeito à diversidade de espécies. Podem ocorrer pequenas alterações de comportamento, como um afastamento temporário do local.

De acordo com a metodologia adotada a importância do impacto é média, em função da pequena magnitude e da grande sensibilidade do fator ambiental.

Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

<b>Ação Geradora</b>	<b>Efeitos</b>	<b>Atributos</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ ASP 8 – Retirada do FPSO e equipamentos no fundo oceânico</li><li>▪ ASP 2 – Geração de ruídos e vibrações</li></ul>	IMP 29 - Interferência nos quelônios em função da geração de ruídos	Negativo, direto, imediato, regional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo, contínuo - pequena magnitude e média importância.

O presente impacto pode ser observado nas UCs presentes na rota das embarcações de apoio, a ARIE Baía de Guanabara e a Resex Marinha de Itaipu. Desta forma as espécies costeiras com ocorrência na Baía de Guanabara e áreas adjacentes, como a tartaruga-verde poderão sofrer interferências. Os impactos em Unidades de Conservação, são tratados em item específico presentes ao final deste capítulo.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Não foi verificado indicador para esse impacto. A observação de alterações comportamentais nesses organismos não é simples, sendo de difícil associação à atividade. Além disso, a atividade de desativação será de curta duração - aproximadamente de 03 (três) meses, não justificando um monitoramento específico.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A legislação e os planos e programas aplicáveis ao fator ambiental quelônios já foram apresentados, na íntegra, no IMP 5 – Interferência nos quelônios, decorrente do ASP 2 – Geração de ruídos e vibrações, descrito para a Fase de Instalação.

### ***IMP 30 – Interferência nos Recursos Pesqueiros em função da geração de ruídos***

#### ***Aspecto Ambiental Associado: ASP 2 – Geração de ruídos e vibrações***

##### **1. Apresentação**

Os ruídos e vibrações oriundos do transporte de materiais, do funcionamento de máquinas e equipamentos, e da desativação da unidade de produção, podem influenciar de forma direta a ictiofauna e os cefalópodes da região de entorno.

##### **2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto**

A unidade de produção, bem como os equipamentos necessários a atividade, terão que ser desativados e transportados ao final da atividade até a destinação final dos mesmos. Ressalta-se a geração de ruídos nesta fase será pouco

significativa, dado o trânsito normal de embarcações na região, e as poucas embarcações vinculadas à atividade.

### **3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental**

O transporte do FPSO, a navegação da embarcação de desativação das linhas flexíveis e demais estruturas submarinas, bem como o trânsito de embarcações para o transporte de equipamentos, e as próprias atividades de desativação podem causar interferências nos recursos pesqueiros, em função da geração de ruídos.

Essas alterações são passíveis de gerar estresse aos peixes que utilizam o local como zona de alimentação e pode ainda modificar uma área reprodutiva.

### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Não foi verificada a necessidade de monitoramento deste impacto, classificado como de pequena magnitude e temporário. Qualquer tipo de amostragem dos recursos pesqueiros não traria resultados conclusivos - seria impossível atribuir qualquer alteração na comunidade em função da geração temporária de ruídos e vibração.

### **5. Descrição do impacto ambiental**

O deslocamento do FPSO, durante a fase de desativação, incluindo a movimentação das embarcações necessárias a esta fase, assim como as próprias atividades de desativação, poderão gerar ruídos e vibrações causando interferências no comportamento da fauna do entorno.

Em função da semelhança das interferências geradas no presente impacto quando comparada as geradas nos recursos pesqueiros em função da geração de ruídos nas fases de instalação e operação, pode-se considerar a mesma descrição para ambos os impactos.

Os possíveis impactos sobre a ictiofauna estarão restritos às áreas de intervenção, e de circulação de embarcações, sendo os mesmos temporários. Mesmo considerando a possibilidade remota de perda de habitat, interferências reprodutivas e comportamentais, em função da grande capacidade de locomoção e deslocamento da ictiofauna presente na região oceânica, considera-se os impactos como de pequena magnitude.

O impacto foi considerado direto, imediato, regional (em função da circulação de embarcações), de duração imediata, reversível, cumulativo, tendo em vista as diversas atividades em curso na região, indutor – visto que pode levar a interferências na pesca, e contínuo.

O fator ambiental pode ser considerado de grande sensibilidade, visto que os peixes são relevantes para a região, e que qualquer alteração na dinâmica da comunidade pode ter efeitos na atividade pesqueira local.

De acordo com a metodologia adotada a importância do impacto é média, em função da pequena magnitude do impacto e da alta sensibilidade do fator ambiental.

Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"><li>ASP 8 – Retirada do FPSO e equipamentos no fundo oceânico</li><li>ASP 2 – Geração de ruídos e vibrações</li></ul>	IMP 30 - Interferência nos recursos pesqueiros em função da geração de ruídos	Negativo, direto, imediato, regional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo, indutor, contínuo - pequena magnitude e média importância.

O presente impacto pode ser observado nas UCs presentes na rota das embarcações de apoio, a ARIE Baía de Guanabara e a Resex Marinha de Itaipu. Desta forma, os recursos pesqueiros com ocorrência na Baía de Guanabara e áreas adjacentes, poderão sofrer interferências. Os impactos em Unidades de Conservação, são tratados em item específico presentes ao final deste capítulo.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Não foi verificada a necessidade de monitoramento deste impacto, classificado como de pequena magnitude e temporário. Qualquer tipo de amostragem da ictiofauna não traria resultados conclusivos - seria impossível atribuir qualquer alteração na comunidade a geração temporária de ruídos.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A legislação e os planos e programas aplicáveis aos fatores ambientais recursos pesqueiros já foram apresentados, na íntegra, no IMP 9 – Interferência nos recursos pesqueiros, decorrente do ASP 2 – Geração de ruídos e vibrações, descrito para a Fase de Instalação.

### **IMP 31 – Interferência nos Recursos Pesqueiros em função da luminosidade**

#### **Aspecto Ambiental Associado: ASP 3 – Geração de luminosidade**

##### **1. Apresentação**

A luminosidade gerada no transporte de materiais, do funcionamento de máquinas e equipamentos, e da desativação da unidade de produção, podem influenciar de forma direta a ictiofauna e os cefalópodes da região de entorno.

##### **2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto**

A unidade de produção, bem como os equipamentos necessários a atividade, terão que ser desativados e transportados ao final da atividade até a destinação final dos mesmos. Ressalta-se a geração de luminosidade nesta fase será pouco significativa, dado o trânsito normal de embarcações na região, e as poucas embarcações vinculadas à atividade.

### **3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental**

O transporte do FPSO, a navegação da embarcação de desativação das linhas flexíveis e demais estruturas submarinas, bem como o trânsito de embarcações para o transporte de equipamentos, e as próprias atividades de desativação podem causar interferências nos recursos pesqueiros, em função da geração de luminosidade.

Essas alterações são passíveis de gerar estresse aos peixes que utilizam o local como zona de alimentação e pode ainda modificar uma área reprodutiva.

### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Não foi verificada a necessidade de monitoramento deste impacto, classificado como de pequena magnitude e temporário. Qualquer tipo de amostragem dos recursos pesqueiros não traria resultados conclusivos - seria impossível atribuir qualquer alteração na comunidade a geração temporária de luminosidade.

### **5. Descrição do impacto ambiental**

O deslocamento do FPSO, durante a fase de desativação, incluindo a movimentação das embarcações necessárias a esta fase, assim como as próprias atividades de desativação, poderão gerar luminosidade causando interferências no comportamento da fauna do entorno.

Em função da semelhança das interferências geradas no presente impacto quando comparada as geradas nos recursos pesqueiros em função da geração de luminosidade nas fases de instalação e operação, pode-se considerar a mesma descrição para ambos os impactos.

Os possíveis impactos sobre os recursos pesqueiros estarão restritos às áreas de intervenção, e de circulação de embarcações, sendo os mesmos temporários. Mesmo considerando a possibilidade remota de perda de habitat, interferências reprodutivas e comportamentais, em função da grande capacidade

de locomoção e deslocamento da ictiofauna presente na região oceânica, considera-se os impactos como de pequena magnitude.

O impacto foi considerado direto, imediato, regional (em função da circulação de embarcações), de duração imediata, reversível, cumulativo, tendo em vista as diversas atividades em curso na região, indutor – visto que pode levar a interferências na pesca, e intermitente.

O fator ambiental pode ser considerado de grande sensibilidade, visto que os peixes são relevantes para a região, e que qualquer alteração na dinâmica da comunidade pode ter efeitos na atividade pesqueira local.

De acordo com a metodologia adotada a importância do impacto é média, em função da pequena magnitude do impacto e da alta sensibilidade do fator ambiental.

Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASP 8 – Retirada do FPSO e equipamentos no fundo oceânico</li> <li>▪ ASP 3 – Geração de luminosidade</li> </ul>	IMP 31 - Interferência nos recursos pesqueiros em função da luminosidade	Negativo, direto, imediato, regional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo, indutor, intermitente - pequena magnitude e média importância.

O presente impacto pode ser observado nas UCs presentes na rota das embarcações de apoio, a ARIE Baía de Guanabara e a Resex Marinha de Itaipu. Desta forma, os recursos pesqueiros com ocorrência na Baía de Guanabara e áreas adjacentes, como a tartaruga-verde poderão sofrer interferências. Os impactos em Unidades de Conservação, são tratados em item específico presentes ao final deste capítulo.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Não foi verificada a necessidade de monitoramento deste impacto, classificado como de pequena magnitude e temporário. Qualquer tipo de

amostragem da ictiofauna não traria resultados conclusivos - seria impossível atribuir qualquer alteração na comunidade a geração temporária de luminosidade.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A legislação e os planos e programas aplicáveis aos fatores ambientais recursos pesqueiros já foram apresentados, na íntegra, no IMP 7 – Interferência nos recursos pesqueiros, decorrente do ASP 3 – Geração de luminosidade, descrito para a Fase de Instalação.

### ***IMP 31 – Interferência na avifauna em função da luminosidade***

#### ***Aspecto Ambiental Associado: ASP 3 – Geração de luminosidade***

##### **1. Apresentação**

Os possíveis impactos sobre a avifauna – principalmente aves marinhas pelágicas que utilizam a área para deslocamento, como rotas migratórias e/ou ponto de alimentação - serão decorrentes das luzes provenientes do FPSO, e pelo trânsito de embarcações responsáveis pela retirada do FPSO e estruturas submarinas.

##### **2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto**

Após o final da operação do TLD e SPAs a unidade de produção, bem como os equipamentos necessários a atividade, serão retirados e transportados até a destinação final dos mesmos, aumentando, temporariamente, a geração de luminosidade no trajeto das embarcações, e na área de desativação das estruturas de produção.

Tanto as embarcações como o FPSO constituirão fontes de luzes durante o período noturno.

### **3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental**

Grandes estruturas que tenham algum tipo de iluminação apresentam um efeito atrator sobre as aves migratórias, incluindo as aves marinhas.

### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Os trabalhadores envolvidos na atividade receberão treinamento, no escopo do Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT) para realizarem as atividades sob suas responsabilidades de forma a gerar o menos impacto possível nos grupos em questão. O PEAT visa à orientação e sensibilização dos profissionais envolvidos na atividade sobre os riscos e danos ambientais potenciais do empreendimento, e sobre a importância dos ecossistemas e fauna locais, dentre outros.

Em função da necessidade de iluminação das embarcações e do FPSO para as atividades do TLD e SPAs, não existem outras medidas mitigadoras para as aves presentes na área. No entanto, conforme apresentado posteriormente, o Plano de Manejo de Aves na Plataforma deverá ser implementado como medida de controle e monitoramento.

Para aves a medida é preventiva e de eficácia baixa.

### **5. Descrição do impacto ambiental**

Os possíveis impactos sobre a avifauna serão decorrentes das luzes provocados pelo transporte do FPSO, e pelo trânsito de barcos responsáveis pela retirada do FPSO e demais equipamentos submarinos.

Em função da semelhança das interferências geradas no presente impacto quando comparada as geradas na avifauna em função da geração de luminosidade nas fases de instalação e operação, pode-se considerar a mesma descrição para ambos os impactos.

Os impactos ambientais resultantes serão de pequena magnitude, considerando que seus efeitos estarão restritos aos trajetos das embarcações,

assim como áreas adjacentes e área do FPSO e seu entorno imediato. Também deverá ser considerado o pequeno número de viagens a ser realizadas. A sensibilidade do fator ambiental foi considerada grande em função da presença de espécies de aves ameaçadas, endêmicas e migratórias na região.

O impacto foi considerado direto, imediato e regional, em função da circulação de embarcações e por não se ter certeza da capacidade do campo de visão das aves marinhas. É de duração imediata, reversível, cumulativo, tendo em vista as atividades em curso na região, e contínuo.

De acordo com a metodologia adotada a importância do impacto é média, em função da pequena magnitude do impacto e da alta sensibilidade do fator ambiental.

Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASP 8 – Retirada do FPSO e equipamentos no fundo oceânico</li> <li>▪ ASP 3 – Geração de luminosidade</li> </ul>	IMP 32 - Interferência na Avifauna em função da luminosidade	Negativo, direto, imediato, regional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo, contínuo - pequena magnitude e média importância.

Para as aves, podem ser identificados impactos nos grupos presentes nas UCs presentes na rota das embarcações de apoio. Desta forma as espécies presentes na área da Baía de Guanabara, onde está presente a base de apoio e a ARIE da Baía de Guanabara poderiam sofrer interferências relacionadas à geração de luminosidade. Também seria afetadas as espécies presentes na Resex marinha de Itaipu. Cabe destacar que ao final deste capítulo é apresentado item específico para impactos em UCs.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Através do Plano de manejo de Aves na Plataforma serão identificadas aves debilitadas, assim como carcaças presentes na unidade de perfuração, com o objetivo de avaliar as relações destes eventos com a atividade.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A legislação e os planos e programas aplicáveis ao fator ambiental avifauna já foram apresentados, na íntegra, no IMP 8 – Interferência na avifauna, decorrente do ASP 3 – Geração de luminosidade, descrito para a Fase de Instalação.

### **IMP 33 – Alteração da Qualidade das Águas em função do descarte de efluentes**

#### **Aspecto Ambiental Associado: ASP 4 – Descarte de efluentes sanitários, resíduos alimentares e água de drenagem**

##### **1. Apresentação**

O lançamento de rejeitos na água do mar – restos alimentares, efluente sanitário e água de drenagem, gerados nas embarcações e no FPSO poderão causar variações na qualidade das águas.

##### **2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto**

O FPSO e as embarcações possuem uma atividade rotineira, com uma equipe de profissionais permanente. Dessa forma, existe uma geração contínua de rejeitos e efluentes, tais como efluente sanitário, resíduos alimentares, água oleosa, dentre outros.

O efluente sanitário e o efluente oleoso serão encaminhados para tratamento e somente serão descartados no mar depois de atendidas às especificações mínimas estabelecidas pela legislação vigente (Resoluções CONAMA 357/05, 430/11, que complementou a Resolução 357/05). Os restos de alimentos serão triturados antes de serem dispostos no mar.

As plantas de tratamento de efluente sanitário são unidades autocontidas projetadas de acordo com os requisitos da MARPOL. Desta forma, as unidades

de tratamento do FPSO, assim como embarcações de apoio estão dimensionadas para atender as tripulações de cada uma destas embarcações.

### **3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental**

O descarte de rejeitos e efluentes, tais como efluente sanitário, resíduos alimentares e água oleosa poderá alterar temporariamente as propriedades físico-químicas das águas locais. O lançamento de efluente sanitário e restos alimentares, especificamente, poderá promover o incremento temporário de matéria orgânica nas águas oceânicas reconhecidamente oligotróficas, enquanto o descarte de água oleosa poderá alterar as características físico-químicas locais.

### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Os impactos decorrentes do descarte de efluentes estarão sendo mitigados e monitorados, principalmente, pelo Projeto de Controle da Poluição (PCP), através do controle e manejo das fontes de poluição.

Adicionalmente, o Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT) contribuirá para a mitigação do impacto através da conscientização dos trabalhadores envolvidos na atividade.

Essas medidas têm caráter preventivo e eficácia alta.

### **5. Descrição do impacto ambiental**

O impacto gerado pelo lançamento de efluentes domésticos e resíduos oleosos na água do mar pode ser considerado o mesmo quando considerado o mesmo já descrito para as fases de instalação (IMP 9) e operação (IMP 18). Desta forma, com o objetivo de tornar o texto da avaliação de impactos mais fluida e menos repetitiva, pode-se considerar a descrição do presente impacto idêntica às apresentadas para as demais fases.

O impacto é classificado como de pequena magnitude, visto que o descarte de efluentes apresenta baixas concentrações e as interferências são restritas ao local de descarte.

Desta forma, o impacto foi classificado como direto, local, imediato, reversível e intermitente. No que se refere à cumulatividade, foi classificado como indutor por poder induzir impactos nas comunidades biológicas, principalmente, no plâncton e cumulativo, visto a intensificação das atividades de E&P na Bacia de Santos.

No que diz respeito à sensibilidade do fator ambiental, a classificação também é pequena, pois constituem águas oceânicas profundas (acima de 1.700 m), com grande capacidade de dispersão. A atividade será desenvolvida a aproximadamente 165 km da costa, bastante afastada da região costeira onde estão situados ecossistemas de relevância ecológica, e onde se desenvolvem atividades turísticas e pesqueiras.

A importância do impacto também é pequena, em função da pequena magnitude e sensibilidade.

Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
▪ ASP 4 – Descarte de efluentes sanitários, resíduos alimentares e água de drenagem → Alteração dos níveis de poluentes	Alterações das propriedades físico-químicas e biológicas das águas → IMP 33 - Alteração da qualidade das águas em função do descarte de efluentes	Negativo, direto, imediato, local, duração imediata, temporário, reversível, indutor, intermitente - pequena magnitude e pequena importância.

Não foram identificadas interferências em Unidades de Conservação – UCs.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

O Projeto de Controle da Poluição pretende gerenciar a destinação dos restos de alimentos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas dos empreendimentos de cada empresa, localizados ou recorrentes em uma mesma região.

O indicado é que a concentração desses indicadores após a instalação das estruturas de produção se mantenha no mesmo patamar observado antes do início das atividades.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A legislação e os planos e programas aplicáveis ao fator ambiental água já foram apresentados, na íntegra, no IMP 9 – Alteração da qualidade das águas, decorrente de ASP 4 – Descarte de efluentes sanitários, resíduos alimentares e água de drenagem, descrito para a Fase de Instalação.

### **IMP 34 – Interferência nas Comunidades Planctônicas em função do descarte de efluentes**

#### **Aspecto Ambiental Associado: ASP 4 – Descarte de efluentes sanitários, resíduos alimentares e água de drenagem**

##### **1. Apresentação**

O lançamento de rejeitos na água do mar – restos alimentares, efluente sanitário e água de drenagem, gerados nas embarcações responsáveis pela desativação da atividade e no próprio FPSO poderão causar variações na qualidade das águas, e conseqüentemente na comunidade planctônica local.

##### **2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto**

A descrição do aspecto ambiental gerador do impacto, pode ser considerada a mesma para o impacto anterior. O FPSO e as embarcações possuem uma atividade rotineira, com uma equipe de profissionais permanente. Dessa forma, existe uma geração contínua de rejeitos e efluentes, tais como efluente sanitário, resíduos alimentares, água oleosa, dentre outros.

O efluente sanitário e o efluente oleoso serão encaminhados para tratamento e somente serão descartados no mar depois de atendidas às especificações mínimas estabelecidas pela legislação vigente (Resoluções CONAMA nº 357/05, nº 430/11, que complementou a Resolução nº 357/05). Os restos de alimentos, serão triturados antes de serem dispostos no mar.

As plantas de tratamento de efluente sanitário são unidades autocontidas projetadas de acordo com os requisitos da MARPOL. Desta forma, as unidades de tratamento do FPSO, assim como embarcações de apoio estão dimensionadas para atender as tripulações de cada.

### ***3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental***

O descarte de rejeitos e efluentes, tais como efluente sanitário, resíduos alimentares e água oleosa poderá alterar temporariamente as propriedades físico-químicas das águas locais. O lançamento de efluente sanitário e restos alimentares, especificamente, poderá promover o incremento temporário de matéria orgânica nas águas oceânicas reconhecidamente oligotróficas, assim como aumentar a turbidez no local de descarte. As alterações na qualidade das águas podem afetar diretamente a comunidade planctônica ali presente.

### ***4. Medidas mitigadoras a serem adotadas***

Os impactos decorrentes do descarte de efluentes estarão sendo mitigados e monitorados, principalmente, pelo Projeto de Controle da Poluição (PCP), através do controle e manejo das fontes de poluição

Adicionalmente, o Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT) contribuirá para a mitigação do impacto através da conscientização dos trabalhadores envolvidos na atividade.

Essas medidas têm caráter preventivo e eficácia alta.

## 5. Descrição do impacto ambiental

O impacto na comunidade planctônica gerado pelo lançamento de efluentes domésticos e resíduos oleosos na água do mar pode ser considerado o mesmo já descrito para as fases de instalação (IMP 10) e operação (IMP 19). Desta forma, com o objetivo de tornar o texto da avaliação de impactos mais fluida e menos repetitiva, pode-se considerar a descrição do presente impacto idêntica à apresentada para o mesmo impacto na fase de instalação.

O impacto ambiental resultante foi classificado como de pequena magnitude, devido à capacidade de dispersão das águas marinhas e do pequeno volume descartado das embarcações e FPSO. Será indireto (visto que é decorrente de outro impacto – Alteração da qualidade das águas), local, imediato, reversível e intermitente. No que se refere à cumulatividade, foi classificado como induzido visto que é induzido por outro impacto (IMP 33 – Variações na qualidade das águas).

A sensibilidade do fator ambiental é pequena em função da improbabilidade de alterações na estrutura das comunidades, principalmente devido ao curto período de vida, a alta taxa reprodutiva dos organismos planctônicos e ao dinamismo das correntes que deslocam estes.

A importância do impacto também é pequena, em função da baixa magnitude e sensibilidade.

Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASP 4 – Descarte de efluentes sanitários, resíduos alimentares e água de drenagem → Alteração das propriedades físico-químicas das águas.</li> </ul>	IMP 33 - Alteração da qualidade da água em função do descarte de efluentes → IMP 34 - Interferência nas Comunidades Planctônicas em função do descarte de efluentes	Negativo, indireto, imediato, local, duração imediata, temporário, reversível, induzido, intermitente - pequena magnitude e pequena importância.

Não foram identificadas interferências em Unidades de Conservação – UCs.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

O Projeto de Controle da Poluição pretende gerenciar a destinação dos restos de alimentos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas dos empreendimentos de cada empresa, localizados ou recorrentes em uma mesma região. O indicado é não haver alterações significativas na estrutura da comunidade planctônica após a instalação das estruturas de produção.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A legislação e os planos e programas aplicáveis ao fator ambiental plâncton já foram apresentados, na íntegra, no IMP 10 – Interferência nas comunidades planctônicas, decorrente de ASP 4 – Descarte de efluentes domésticos e oleosos, descrito para a Fase de Instalação.

### **IMP 35 – Alteração da Qualidade do Ar em função das emissões de gases**

#### **Aspecto Ambiental Associado: ASP 5 – Emissões gasosas**

##### **1. Apresentação**

Os impactos ambientais na qualidade do ar decorrerão principalmente das emissões de gases vinculadas ao funcionamento de motores, máquinas e turbinas a diesel das embarcações vinculadas à atividade, do FPSO e dos equipamentos utilizados para desativação das estruturas.

##### **2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto**

Os principais poluentes atmosféricos emitidos pelos equipamentos de geração de energia são os óxidos de nitrogênio (NOx) e de enxofre (SOx), monóxido de carbono (CO), material particulado (MP) e hidrocarbonetos totais (HCT).

As principais emissões gasosas do FPSO na fase de desativação são originadas das seguintes fontes:

- Turbinas a gás acionadoras dos geradores principais de energia elétrica;
- Motores a diesel acionadores dos geradores auxiliares de energia elétrica;
- Caldeiras para geração de vapor e fornecimento de gás inerte para os tanques de carga;

### **3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental**

As emissões gasosas geradas pelo funcionamento dos equipamentos geradores de energia listados acima poderão levar a uma Alteração temporária na qualidade do ar local.

### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

O projeto prevê o monitoramento periódico das emissões geradas nas turbinas, caldeiras e demais equipamentos que possam gerar agentes poluidores do ar. Além disso, é priorizado o uso de gás natural (menor emissão associada) para geração de energia em detrimento do óleo diesel e/ou outros combustíveis fósseis.

Os impactos na qualidade do ar também estarão sendo monitorados e mitigados pelo Projeto de Controle da Poluição - PCP, através do controle e manejo das fontes de poluição. Ressalta-se que o PCP, também, prevê um inventário semestral das emissões atmosféricas, atendendo as diretrizes da NT 01/11, item III.1.4.

Essa medida tem caráter preventivo e eficácia média.

### **5. Descrição do impacto ambiental**

O impacto na qualidade do ar em função das emissões atmosféricas na fase de desativação do empreendimento, pode ser considerado o mesmo quando

considerada as fases de instalação, principalmente (IMP 11), e operação (IMP 20). Desta forma, com o objetivo de tornar o texto da avaliação de impactos mais fluida e menos repetitiva, pode-se considerar a descrição do presente impacto idêntica as das demais fases.

Os impactos na qualidade do ar, nessa fase, deverão ser de pequena magnitude, visto que em função da alta capacidade de dispersão desses gases na área do empreendimento, não deverão ocorrer alterações significativas. Serão diretos, imediatos, regionais (em função da circulação de embarcações), de duração imediata, reversíveis, não cumulativos e contínuo.

A sensibilidade do fator ambiental (ar / qualidade do ar) é pequena, visto que as áreas oceânicas apresentam alta capacidade de dispersão desses gases.

De acordo com a metodologia adotada a importância do impacto é pequena, em função da pequena magnitude e da baixa sensibilidade do fator ambiental.

Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASP 8 – Retirada do FPSO e equipamentos no fundo oceânico</li> <li style="text-align: center;">↓</li> <li>Funcionamento de motores, máquinas e turbinas a diesel</li> <li style="text-align: center;">↓</li> <li>▪ ASP 5 – Emissão de gases</li> </ul>	IMP 35 - Alteração da qualidade do ar em função das emissões de gases	Negativo, direto, imediato, regional, duração imediata, temporário, reversível, não cumulativo, contínuo - pequena magnitude e pequena importância.

Não foram identificadas interferências em Unidades de Conservação – UCs.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

O parâmetro que se pretende utilizar para o monitoramento do impacto é o consumo de combustível, previsto no escopo do Projeto de Controle da Poluição – PCP.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A legislação e os planos e programas aplicáveis ao fator ambiental ar já foram apresentados, na íntegra, no IMP 11 – Alteração da qualidade do ar, decorrente de ASP 5 – Emissão de gases, descrito para a Fase de Instalação.

### **IMP 36 – Contribuição para o efeito estufa em função da emissão de gases**

#### **Aspecto Ambiental Associado: ASP 5 – Emissões gasosas**

##### **1. Apresentação**

As emissões para a atmosfera de gases de efeito estufa (GEE) vinculadas ao funcionamento de motores, máquinas e turbinas a diesel das embarcações vinculadas à atividade do FPSO (embarcação de apoio, embarcação dedicada, embarcação de instalação das linhas flexíveis, etc.) e dos equipamentos utilizados para instalação das estruturas contribuem para o fenômeno das mudanças climáticas.

##### **2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto**

Os principais gases de efeito estufa emitidos pelos equipamentos de geração de energia são o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), o metano (CH<sub>4</sub>) e o óxido nitroso (N<sub>2</sub>O).

As principais emissões gasosas do FPSO nesta fase da atividade são originadas das seguintes fontes:

- Turbinas a gás acionadoras dos geradores principais de energia elétrica;
- Motores a diesel acionadores dos geradores auxiliares de energia elétrica;
- Caldeiras para geração de vapor e fornecimento de gás inerte para os tanques de carga;

Em termos quantitativos, o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) é a parte mais representativa dessas emissões. A redução das emissões de CO<sub>2</sub> são previstas de ocorrer pela opção do uso de gás combustível, em substituição ao diesel, para geração elétrica principal, atividade que mais contribui para tais emissões.

### **3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental**

As emissões gasosas geradas pelo funcionamento dos equipamentos geradores de energia listados acima poderão contribuir para o fenômeno global de mudanças climáticas.

### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

O projeto prevê o monitoramento periódico das emissões geradas nas turbinas, caldeiras e demais equipamentos que possam gerar agentes poluidores do ar, ao longo das diferentes fases do empreendimento.

Os impactos na qualidade do ar também estarão sendo monitorados e mitigados pelo Projeto de Controle da Poluição - PCP, através do controle e manejo das fontes de poluição. Ressalta-se que o PCP, também, prevê um inventário semestral das emissões atmosféricas, atendendo as diretrizes da NT 01/11, item III.1.4.

A medida é preventiva e de eficácia média.

### **5. Descrição do impacto ambiental**

O impacto na contribuição para o efeito estufa em função das emissões atmosféricas na fase de desativação do empreendimento, pode ser considerado o mesmo quando considerada as fases de instalação (IMP 12) e operação (IMP 21). Desta forma, com o objetivo de tornar o texto da avaliação de impactos mais fluida e menos repetitiva, pode-se considerar a descrição do presente impacto semelhante a das demais fases.

Devido às emissões do empreendimento nesta fase serem proporcionalmente pequenas, este impacto pode ser considerado como de pequena magnitude. Além disso, foi classificado como direto, imediato, suprarregional (em função do caráter global), longa duração, irreversível, cumulativo (visto que outros fatores podem afetar o clima) e sinérgico visto o caráter global e consequente sinergia com demais atividades industriais, e contínuos.

A sensibilidade do fator ambiental (clima) foi classificada como grande, porque mesmo considerando que as emissões sejam proporcionalmente pequenas, elas contribuem para um fenômeno de escala global.

De acordo com a metodologia adotada a importância do impacto é média, em função da pequena magnitude e da grande sensibilidade do fator ambiental.

Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASP 8 – Retirada do FPSO e equipamentos no fundo oceânico</li> <li style="text-align: center;">↓</li> <li>Funcionamento de motores, máquinas e turbinas a diesel</li> <li style="text-align: center;">↓</li> <li>▪ ASP 5 – Emissão de gases</li> </ul>	IMP 36 – Contribuição para o efeito estufa em função da emissões de gases	Negativo, direto, imediato, suprarregional, duração longa, permanente, irreversível, cumulativo, contínuo – pequena magnitude e média importância.

Não foram identificadas interferências em Unidades de Conservação – UCs.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

O parâmetro que se pretende utilizar para o monitoramento do impacto é o volume e qualidade do combustível consumido, previsto no escopo do Projeto de Controle da Poluição – PCP.

## 7. Legislação e planos e programas aplicáveis

A legislação e os planos e programas aplicáveis ao fator ambiental ar já foram apresentados, na íntegra, no IMP 12 – Contribuição para o efeito estufa, decorrente de ASP 5 – Emissão de gases, descrito para a Fase de Instalação.

### **Síntese dos Impactos Efetivos da Fase de Desativação**

O **Quadro II.6.2.1.1-7** constitui a matriz de impacto ambiental considerando as três fases da atividade, relativa aos impactos sobre os meios físico e biótico.

Na fase de desativação foram identificados 12 impactos ambientais incidentes sobre os meios físico e biótico, sendo todos eles negativos. Desses, seis impactos (aproximadamente 50%) foram considerados de pequena magnitude e importância, e seis foram classificados como de pequena magnitude e média importância, segundo a metodologia adotada.

Os outros seis impactos foram classificados como de pequena magnitude e média importância. São eles: IMP 28 - Interferência com cetáceos em função da geração de ruídos, IMP 29 - Interferência com quelônios em função da geração de ruídos, IMP 30 - Interferência com recursos pesqueiros em função da geração de ruídos, IMP 31 - Interferência com recursos pesqueiros em função da luminosidade, IMP 32 - Interferência com a avifauna em função da luminosidade e IMP 36 - Contribuição para o efeito estufa em função das emissões gasosas.

No que se refere aos fatores ambientais, destacam-se como mais afetados a água – em função da suspensão de sólidos durante a retirada das estruturas no fundo oceânico (IMP 26) e do descarte de efluentes (IMP 33) e recursos pesqueiros em função da geração de ruídos (IMP 30) e em função de luminosidade (IMP 31).

No entanto, não é esperada uma deterioração na qualidade dos fatores ambientais mencionados em decorrência da efetivação do empreendimento, principalmente se considerarmos apenas a fase de desativação, que tem duração aproximada de 03 meses.

Vale mencionar que, a presença de outros empreendimentos da mesma natureza que o empreendimento em foco, na área de influência da atividade, contribuirá para aumentar os riscos de danos ambientais na região, considerando a cumulatividade dos impactos previstos. No entanto, não se espera um aumento significativo.

Os impactos passíveis de ocorrência na operação normal do empreendimento serão, em sua maioria, monitorados e/ou mitigados através dos projetos ambientais que serão implantados. Estes se encontram detalhados no item II.7.



**Quadro II.6.2.1.1-7 – Matriz de Impactos Ambientais Efetivos dos Meios Físico e Biótico**

Aspectos Ambientais (ASPs)	Fator Ambiental	Impactos Ambientais (IMPs)	Fase	ATRIBUTOS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS											
				Natureza	Forma de Incidência	Tempo de Incidência	Abrangência Espacial	Duração	Permanência	Reversibilidade	Cumulatividade	Frequência	Impacto em UC	Magnitude	Importância
ASP 1 – Posicionamento e ancoragem do FPSO e linhas flexíveis no fundo oceânico	SO	IMP 1 - Danos superficiais ao substrato oceânico em função da ancoragem do FPSO	I	negativo	direto	imediate	local	curta	Temporária	reversível	indutor	contínua	não	Pequena	Pequena
	AG	IMP 2 - Alteração da qualidade das águas em função da ancoragem do FPSO	I	negativo	direto	imediate	local	imediate	Temporária	reversível	indutor	pontual	não	Pequena	Pequena
	BENT	IMP 3 - Interferência com as comunidades bentônicas em função da ancoragem do FPSO	I	negativo	direto	imediate	local	imediate	Temporária	reversível	mão cumulativo	contínua	não	Pequena	Pequena
ASP 2 – Geração de ruídos e vibrações	C	IMP 4 - Interferência com cetáceos em função da geração de ruídos	I	negativo	direto	imediate	regional	imediate	Temporária	reversível	cumulativo	contínua	sim	Pequena	Média
	Q	IMP 5 - Interferência com quelônios em função da geração de ruídos	I	negativo	direto	imediate	regional	imediate	Temporária	reversível	cumulativo	contínua	sim	Pequena	Média
	REC	IMP 6 - Interferência com os recursos pesqueiros em função da geração de ruídos	I	negativo	direto	imediate	regional	imediate	Temporária	reversível	cumulativo indutor	contínua	sim	Pequena	Média
	C	IMP 13 - Interferência com cetáceos em função da geração de ruídos	O	negativo	direto	imediate	regional	imediate	Temporária	reversível	cumulativo	contínua	sim	Média	Grande
	Q	IMP 14 - Interferência com quelônios em função da geração de ruídos	O	negativo	direto	imediate	supraregional	imediate	Temporária	reversível	cumulativo	contínua	sim	Média	Grande
	REC	IMP 15 - Interferência com os recursos pesqueiros em função da geração de ruídos	O	negativo	direto	imediate	regional	imediate	Temporária	reversível	cumulativo indutor	contínua	sim	Pequena	Média
	C	IMP 28 - Interferência com cetáceos em função da geração de ruídos	D	negativo	direto	imediate	regional	imediate	Temporária	reversível	cumulativo	contínua	sim	Pequena	Média
	Q	IMP 29 - Interferência com quelônios em função da geração de ruídos	D	negativo	direto	imediate	regional	imediate	Temporária	reversível	cumulativo	contínua	sim	Pequena	Média
	REC	IMP 30 - Interferência com recursos pesqueiros em função da geração de ruídos	D	negativo	direto	imediate	regional	imediate	Temporária	reversível	cumulativo indutor	contínua	sim	Pequena	Média
	ASP 3 - Geração de luminosidade	REC	IMP 7 - Interferência com os recursos pesqueiros em função da geração de luminosidade	I	negativo	direto	imediate	regional	imediate	Temporária	reversível	cumulativo indutor	intermitente	sim	Pequena
AVI		IMP 8 - Interferência com a avifauna em função da geração de luminosidade	I	negativo	direto	imediate	regional	imediate	Temporária	reversível	cumulativo	contínua	sim	Pequena	Média
REC		IMP 16 - Interferência com os recursos pesqueiros em função da luminosidade	O	negativo	direto	imediate	regional	imediate	Temporária	reversível	cumulativo indutor	intermitente	sim	Pequena	Média
AVI		IMP 17 - Interferência com a Avifauna em função da luminosidade	O	negativo	direto	imediate	regional	imediate	Temporária	reversível	cumulativo	contínua	sim	Pequena	Média
REC		IMP 31 - Interferência com recursos pesqueiros em função da luminosidade	D	negativo	direto	imediate	regional	imediate	Temporária	reversível	cumulativo indutor	intermitente	sim	Pequena	Média
AVI		IMP 32 - Interferência com a avifauna em função da luminosidade	D	negativo	direto	imediate	regional	imediate	Temporária	reversível	cumulativo	contínua	sim	Pequena	Média
ASP 4 – Descarte de efluentes sanitários, resíduos alimentares e água de drenagem	AG	IMP 9 - Alteração da qualidade das águas em função do descarte de efluentes	I	negativo	direto	imediate	Local	imediate	Temporária	reversível	indutor	intermitente	não	Pequena	Pequena
	PLA	IMP 10 - Interferência com as comunidades planctônicas em função do descarte de efluentes	I	negativo	indireto	imediate	Local	imediate	Temporária	reversível	induzido	intermitente	não	Pequena	Pequena
	AG	IMP 18 - Alteração da qualidade das águas em função do descarte de efluentes	O	negativo	direto	imediate	Local	imediate	Temporária	reversível	cumulativo indutor	intermitente	não	Pequena	Pequena
	PLA	IMP 19 - Interferência com as comunidades planctônicas em função do descarte de efluentes	O	negativo	indireto	imediate	Local	imediate	Temporária	reversível	induzido	intermitente	não	Pequena	Pequena
	AG	IMP 33 - Alteração da qualidade das águas em função do descarte de efluentes	D	negativo	direto	imediate	Local	imediate	Temporária	reversível	indutor	intermitente	não	Pequena	Pequena
ASP 5 – Emissão de gases	AR	IMP 11 - Alteração da qualidade do ar em função das emissões de gases	I	negativo	direto	imediate	regional	imediate	Temporária	reversível	não cumulativo	contínua	não	Pequena	Pequena
	CLI	IMP 12 - Contribuição para o efeito estufa em função das emissões de gases	I	negativo	direto	imediate	supraregional	longa	permanente	irreversível	cumulativo	contínua	não	Pequena	Média
	AR	IMP 20 - Alteração da qualidade do ar em função das emissões gasosas	O	negativo	direto	imediate	regional	imediate	Temporária	reversível	não cumulativo	contínua	não	Média	Média
	CLI	IMP 21 - Contribuição para o efeito estufa em função das emissões de gases	O	negativo	direto	imediate	supraregional	longa	permanente	irreversível	cumulativo	contínua	não	Pequena	Média
	AR	IMP 35 - Alteração da qualidade do ar em função das emissões gasosas	D	negativo	direto	imediate	regional	imediate	Temporária	reversível	não cumulativo	contínua	não	Pequena	Pequena
	CLI	IMP 36 - Contribuição para o efeito estufa em função das emissões gasosas	D	negativo	direto	imediate	supraregional	longa	permanente	irreversível	cumulativo	contínua	não	Pequena	Média
ASP 6 – Disponibilidade de substrato artificial	BIO	IMP 22 - Atração de organismos pela presença do FPSO	O	negativo	direto	posterior	regional	imediate	Temporária	reversível	cumulativo	contínua	não	Pequena	Média
ASP 7 – Descarte de água produzida	AG	IMP 23 - Alteração da qualidade das águas em função do descarte de água produzida	O	negativo	direto	imediate	Local	imediate	Temporária	reversível	indutor	intermitente	não	Pequena	Pequena
	PLA	IMP 24 - Interferência com as comunidades planctônicas em função do descarte de água produzida	O	negativo	indireto	imediate	Local	imediate	Temporária	reversível	induzido	intermitente	não	Pequena	Pequena
ASP 8 – Retirada do FPSO e linhas flexíveis no fundo oceânico	SO	IMP 25 - Danos superficiais ao substrato oceânico em função da retirada do FPSO	D	negativo	direto	imediate	local	curta	Temporária	reversível	indutor	contínua	não	Pequena	Pequena
	AG	IMP 26 - Alteração da qualidade das águas em função da retirada do FPSO	D	negativo	direto	imediate	Local	imediate	Temporária	reversível	indutor	pontual	não	Pequena	Pequena
	BENT	IMP 27 - Interferência com as comunidades bentônicas em função da retirada do FPSO	D	negativo	direto	imediate	Local	imediate	Temporária	reversível	não cumulativo	contínua	não	Pequena	Pequena

**Fator Ambiental:** C- cetáceos; Q- quelônios; SO - substrato oceânico; BIO - biodiversidade; AG - água; BENT - bentos; ICT - ictiofauna; AVI - avifauna; PLA - plâncton; AR - ar; CLI - clima  
**Etapas:** I - Instalação; O - Operação; D - Desativação  
**Magnitude e Importância:** Pequena - P; Média - M; Grande - G



### **II.6.2.1.2 Impactos Potenciais**

Neste item é realizada uma análise dos impactos potenciais do empreendimento, ou seja, que não existe a certeza de ocorrência. Desta forma, além de impactos potenciais relacionados à atividade normal de operação, serão considerados os acidentes passíveis de ocorrência, e seus possíveis efeitos sobre os diversos compartimentos, considerando sempre a pior hipótese. Uma análise quantitativa completa de impactos é impossível neste caso, visto que os possíveis efeitos de um acidente serão dependentes do tipo e da proporção destes.

Considerando as características dos impactos potenciais e visto que estes são passíveis de ocorrer durante toda a atividade, optou-se por não separar os impactos por fase nesta sessão.

Para os impactos potenciais relacionados à atividade normal dos TLD/SPAs destacam-se a possibilidade de abalroamento com cetáceos e quelônios e introdução de espécies exóticas. Os dois impactos relacionados ao risco de colisão com embarcações (IMP 1 – Possibilidade de abalroamento com cetáceos e IMP 2 - Possibilidade de abalroamento com quelônios) podem ser considerados potenciais em função da incerteza de ocorrência dos mesmos.

De acordo com o banco de dados da IWC (International Whaling Commission), até o ano de 2010 foram registrados apenas 10 ocorrências de colisão de cetáceos com embarcações. Destas ocorrências, nove ocorreram próximas a áreas de concentração de espécies migratórias e é possível perceber que estes casos estão relacionados a um intenso tráfego de embarcações relacionadas às atividades de turismo de observação e portuárias. Estas informações corroboram o fato de que, em geral, as colisões ocorrem em áreas onde há sobreposição entre concentração de animais e tráfego frequente de embarcações. Estas duas condições tem maior possibilidade de sobreposição em águas costeiras utilizadas pela fauna para atividades reprodutivas ou de alimentação (Laist *et al.*, 2001).

As embarcações de apoio a serem utilizadas no TLD e SPAs de Libra irão navegar por rotas fixas entre a base de apoio e as locações, sendo que na região costeira utilizarão rotas comerciais para aproximação das áreas portuárias. A

presente atividade não apresenta rota de embarcações em áreas conhecidas de concentração para reprodução ou alimentação.

Além disso, ROSSO (2014), ao avaliar resultados de três anos de projetos de monitoramento de praias implementados pela Petrobras, identificou que o número de encalhes de quelônios e cetáceos associado a abalroamento com embarcações e a interação com óleo, ações que poderiam ser relacionados às atividades de E&P, foram responsáveis, respectivamente, por 0,04 e 0,01 registros por 10Km, ou seja, números muito reduzidos. Desta forma, visto que a possibilidade de ocorrência do impacto de abalroamento em cetáceos e quelônios é extremamente raro, e está associado ao risco de ocorrência, podem ser considerados potenciais.

Em relação à introdução de espécies exóticas, vale destacar que a Petrobras possui procedimentos extremamente rigorosos para controle da bioincrustação e adota os procedimentos preconizados pela IMO para água de lastro. Desta forma, não são esperados impactos relacionados à bioinvasão para a atividade. Ainda assim, caso venha a ocorrer este impacto, deve ser considerado como potencial, por estar associado ao risco de ocorrência e não ser considerado como efetivo ao longo da operação normal da atividade.

Para a avaliação dos impactos passíveis de ocorrência em caso de acidentes, não se leva em conta a probabilidade de ocorrência do acidente, e sim a do impacto, caso o acidente ocorra. Portanto, as probabilidades de toque do óleo na costa, expressas em percentagens, estão associadas a um derramamento acidental decorrente do “cenário de pior caso”, tal como definido pela Resolução CONAMA 398/08. Estes percentuais não podem ser confundidos com a probabilidade de toque na costa devido a qualquer acidente com derramamento de óleo no mar.

Ressalta-se que as atividades de exploração e produção apresentam pouca relevância em relação aos grandes derramamentos de óleo. Derramamentos oriundos de atividades de exploração e produção de petróleo representaram apenas 3% do total de óleo liberado em ambientes marinhos no mundo na década de 1990.

Os volumes de óleo (cru ou diesel) envolvidos em casos de vazamento decorrentes das atividades de exploração e produção tendem a ser pequenos. Considerando casos de liberações acidentais de óleo cru, diesel ou outras substâncias químicas em unidades fixas em todo o mundo, no período de 1970-1997, a quantidade liberada em cerca de 82% dos casos ficou entre 0 – 10 m<sup>3</sup>.

Para a análise do cenário acidental tem que ser considerado o resultado das modelagens de dispersão de óleo (**Anexo C** deste item), embora essas tenham sido elaboradas com base em cenários extremamente conservativos, e de pouca probabilidade de ocorrência. No presente caso considerou-se os critérios de descarga constantes na seção 2.2.1 do Anexo II da Resolução CONAMA 398/08, ou seja, descargas pequenas – 8 m<sup>3</sup>, descargas médias – até 200 m<sup>3</sup> e descarga de pior caso.

Para as simulações de pior caso foram considerados os resultados integrados considerando três pontos de vazamento no Bloco de Libra, Bacia de Santos. Os pontos correspondem ao local de realização do TLD e do SPA2 e SPA3.

As simulações foram realizadas considerando, para cada ponto de vazamento, um evento de *blowout* com vazamento de 275.160 m<sup>3</sup> (9.173 m<sup>3</sup>/ dia por 30 dias), de forma contínua na superfície por 30 dias (720 horas). Após a disponibilização do óleo na água, o comportamento de sua deriva foi acompanhado por 30 dias. Portanto ao final das simulações foram totalizados 60 dias (1440 horas).

As simulações numéricas foram desenvolvidas com o OSCAR (*Oil Spill Contingency and Response*), modelo desenvolvido pela SINTEF para o cálculo da dispersão de manchas de óleo. O OSCAR é capaz de avaliar a evolução de óleo na superfície da água, ao longo de costas, na coluna d'água e no sedimento.

Todas as simulações realizadas para esse cenário não levam em conta as ações provenientes de Planos de Contingência e Planos de Ações Emergenciais.

A seguir são apresentados os resultados obtidos nas modelagens realizadas.

## **Principais Resultados das Modelagens Realizadas**

Para a análise dos dados obtidos nas modelagens de dispersão de óleo, foi realizada a integração dos dados gerados pelos vazamentos considerando os três pontos simulados, TLD, SPA2 e SPA3.

De acordo com as simulações probabilísticas, nos volumes de vazamento de 8 e 200 m<sup>3</sup> não houve probabilidade do óleo atingir a costa ou Unidades de Conservação, considerando os cenários de verão e inverno.

No que se refere as simulações de pior caso (275.160 m<sup>3</sup>), as localidades na costa que podem ser atingidas pelo óleo, considerando todos os resultados obtidos, se estendem de Serra/ES até São José do Norte/RS, abrangendo os estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Para as simulações de pior caso, no cenário de verão, é possível observar pela classe de 90-100% que a deriva do óleo foi preferencialmente para sudoeste do ponto, devido a influência da CB e dos ventos de nordeste. Como nesta condição o vazamento é contínuo e possui maior volume, as probabilidades sobre a plataforma são superiores aos outros cenários, com a faixa de 90-100% de probabilidade estendendo até a costa de Santa Catarina.

No que tange às unidades de conservação marinhas, a APA da Baleia Franca apresentou a maior probabilidade de presença de óleo (92,6%). O menor tempo de chegada (5,8 dias) foi observado na REBio Marinha do Arvoredo e a maior concentração de massa (246,3 t/km<sup>2</sup>) na RVS das Ilhas do Abrigo e Guararitama. Em relação às costeiras, o PE do Rio Vermelho apresentou o maior valor de probabilidade (90,8%). O tempo mínimo de chegada de óleo foi observado no PE da Costa do Sol (6,4 dias) e a massa máxima na RESEC da Juatinga (31,3 t/km).

Para este cenário (verão), as probabilidades apresentaram-se dispersas ao longo da área costeira atingida, não sendo observadas altas concentrações em regiões específicas. As maiores probabilidades de toque de óleo na costa ocorreram na região compreendida entre Laguna (SC) e Florianópolis (SC), com 87,6 e 91%, respectivamente, sendo o maior valor de probabilidade presente neste último município. Além desta área, os municípios de Itapoá, Itajaí, Balneário

Camboriú, Itapema, Porto Belo, Bombinhas e Governador Celso Ramos em Santa Catarina apresentam probabilidades altas (>70%) de serem atingidas por um eventual vazamento de óleo.

Na coluna d'água, no cenário de verão, as probabilidades máximas chegam até 100%, seguindo o mesmo padrão observado na superfície, no entanto, com redução de probabilidades conforme aumenta a profundidade. Nos sedimentos, a área de probabilidade se estende do Rio de Janeiro até o limite sul do domínio, no Rio Grande do Sul, em profundidades menores que 50 metros. As maiores probabilidades (acima de 40%) são observadas em frente ao estado de São Paulo até Santa Catarina.

O tempo mínimo de chegada de óleo à costa foi de 6,38 dias, observado em Arraial do Cabo-RJ e destaca-se que em até 3 dias o óleo atinge uma distância de aproximadamente 160 km dos pontos de vazamento e, em 5 dias, de 230 km. O município de Macaé-RJ apresentou o maior tempo de chegada do óleo (51,16 dias). Foi registrado um valor máximo de concentração de óleo na costa de 31,24 toneladas por km, no município de Parati-RJ.

No cenário de inverno é possível observar que a classe de 90-100% abarca uma grande região no entorno do ponto de vazamento, não apresentando um padrão bem definido de deriva, como melhor observado no período de verão. A área de probabilidade é menos alongada para sudoeste quando comparada ao verão, porém é mais alongada para o norte.

Para este cenário, as maiores probabilidades de toque de óleo na costa ocorreram na região entre Cabo Frio/RJ (24,2%) e Maricá/RJ (31,2%), sendo o maior valor observado em Arraial do Cabo (42%). Além desta área, os municípios do Rio de Janeiro, Angra dos Reis e Parati no estado do Rio de Janeiro; Ilhabela em São Paulo; Bombinhas, Florianópolis, Garopaba, Imbituba e Laguna em Santa Catarina, apresentam probabilidades de toque maiores que 20%.

Na coluna d'água as probabilidades máximas chegam até 100%, seguindo o mesmo padrão observado na superfície. A área de probabilidade nos sedimentos se estende do sul do Espírito Santo até o norte de Rio Grande do Sul. Apesar da grande extensão, a classe de probabilidade predominante é de 0-5%.

No que tange às unidades de conservação marinhas, a RESEX Marinha Arraial do Cabo apresentou a maior probabilidade de presença de óleo (57,6%) e o menor tempo de chegada (7,1 dias). Já a maior concentração de massa (70,1 t/km<sup>2</sup>) foi observada na APA da Baleia Franca. Em relação às costeiras, a RESEC da Ilha do Cabo Frio apresentou o maior valor de probabilidade (42%), de massa máxima (30,3 t/km) e o menor tempo mínimo de chegada de óleo (11 dias).

Na costa, o menor tempo de chegada ocorreu no 11º dia de simulação, em Arraial do Cabo, no estado do Rio de Janeiro, ao norte do ponto de vazamento. De uma maneira geral, há um aumento gradativo do tempo de chegada para as localidades a oeste de Arraial do Cabo (RJ) e um aumento abrupto para o norte, em direção ao Espírito Santo. Ao longo deste padrão são observadas exceções, visto as características entrecortadas da costa.

Os resultados obtidos em relação ao intemperismo do óleo mostraram que os processos de evaporação e dispersão foram os principais responsáveis pela retirada de óleo na superfície da água, normalmente acima de 30% tanto em vazamentos instantâneos como em vazamentos contínuos. Os outros processos oscilaram entre as simulações, com valores menores que 20% em grande parte das simulações. Com isso, a porcentagem de óleo na superfície da água ao fim das simulações foi menor que 10% nos vazamentos instantâneos e oscilou até 38% do total nos vazamentos contínuos. Essa oscilação nos vazamentos contínuos é em consequência do processo de dispersão.

Vale comentar que as probabilidades de toque de óleo na costa devem ser analisadas à luz das probabilidades de ocorrência dos eventos modelados, que são bastante improváveis.

De acordo com a análise histórica apresentada no item II.10 deste documento, acidentes com *blowout* para FPSOs correspondem a 3% do total de acidentes com operações de produção. Destes acidentes, 62% tiveram os danos considerados como pequenos ou insignificantes, enquanto 4% foram responsáveis por perda total, 29% por danos significantes e 3% por danos severos.

## Avaliação dos Impactos

O Quadro II.6.2.1.2-1 apresenta os aspectos ambientais identificados para este cenário, os fatores ambientais afetados por cada um destes, bem como uma descrição sintética de cada impacto ambiental.

**Quadro II.6.2.1.2-1 – Relação entre os aspectos ambientais, fatores ambientais e impactos ambientais identificados**

Aspectos Ambientais	Fatores Ambientais	Impacto Ambiental
ASP 1 – Trânsito de embarcações	Cetáceos	IMP 1 – Abalroamento com cetáceos em função do tráfego de embarcações– o aumento do tráfego marítimo pode acarretar em um aumento da probabilidade, apesar de remota, de colisão de organismos.
	Quelônios	IMP 2 - Abalroamento com quelônios em função do tráfego de embarcações – o aumento do tráfego marítimo pode acarretar em um aumento da probabilidade, apesar de remota, de colisão de organismos
ASP 2 – Posicionamento e Ancoragem do FPSO e linhas flexíveis no fundo oceânico	Biodiversidade	IMP 3 – Introdução de espécies exóticas pela chegada do FPSO - possibilidade de introdução de espécies exóticas no ambiente através de larvas de organismos que se encontram incrustadas no FPSO. Esses organismos, em casos extremos, podem levar ao desaparecimento de espécies nativas por competição e predação.
ASP 3 – Acidente com derramamento de produtos químicos	Água	IMP 4 – Alteração da qualidade das águas em função do derramamento de produtos químicos – o derramamento de produtos químicos nas águas marinhas poderão levar a contaminação das águas atingidas pelos variados poluentes associados.
	Comunidades biológicas	IMP 5 – Interferência nas comunidades biológicas em função do derramamento de produtos químicos – o derramamento de produtos químicos nas águas marinhas poderão levar a diferentes interferências nas comunidades biológicas.
ASP 4 – Acidente com vazamento de óleo	Água	IMP 6 – Alteração da qualidade das águas em função do vazamento de óleo – o derramamento de óleo nas águas marinhas poderão levar a contaminação das águas atingidas por um vazamento.
	Ar	IMP 7 – Alteração na qualidade do ar em função do vazamento de óleo – a evaporação do óleo vazado no mar podem levar a alterações na qualidade do ar na região atingida pelo vazamento.
	Sedimento	IMP 8 – Alteração na qualidade dos sedimentos em função do vazamento de óleo – caso o óleo vazado atinja o fundo do mar poderá haver uma contaminação dos sedimentos na região atingida.
	Plâncton	IMP 9 – Interferência nas comunidades planctônicas em função do vazamento de óleo – o derramamento de óleo nas águas marinhas poderá gerar variações na qualidade das águas atingidas, e por conseguinte nas comunidades planctônicas.

Continua

Continuação Quadro II.6.2.1.2-1.

Aspectos Ambientais	Fatores Ambientais	Impacto Ambiental
	Bentos	IMP 10 – Interferência nas comunidades bentônicas em função do vazamento de óleo - em caso de acidente envolvendo vazamento de óleo poderá ocorrer a contaminação do sedimento e, por conseguinte, dos organismos bentônicos.
	Comunidades nectônicas	IMP 11– Interferência nas comunidades nectônicas em função do vazamento de óleo - em caso de acidente envolvendo vazamento de óleo as comunidades nectônicas poderão ser afetadas.
	Avifauna	IMP 12 – Interferência na avifauna em função do vazamento de óleo - A contaminação da água por óleo pode atingir as aves marinhas de uma maneira geral.
	Praias	IMP 13 – Interferência nas praias em função do vazamento de óleo – em caso de acidentes com derramamento de óleo em grandes proporções, praias da região, e fauna associada, poderão ser atingidas.
	Manguezais	IMP 14 – Interferência nos manguezais em função do vazamento de óleo – em caso de acidentes com derramamento de óleo em grandes proporções, manguezais da região, e fauna associada poderão ser atingidos
	Costões Rochosos	IMP 15 – Interferência nos costões rochosos em função do vazamento de óleo – em caso de acidentes com derramamento de óleo em grandes proporções, costões da região, e fauna associada, poderão ser atingidos.

O Quadro II.6.2.1.2.-2 apresenta a matriz de interação entre os fatores ambientais, aspectos ambientais e impactos ambientais.

**Quadro II.6.2.1.2-2 – Matriz de Interação – aspectos ambientais, fatores ambientais, impactos ambientais**

Aspectos Ambientais	Fatores Ambientais													
	Água	Ar	Sedimento	Comunidades Biológicas	Plâncton	Bentos	Comunidades nectônicas	Avifauna	Praias	Manguezais	Costões Rochosos	Cetáceos	Quelônios	Biodiversidade
ASP 1 – Trânsito de embarcações												IMP 1	IMP 2	
ASP 2 - Posicionamento e Ancoragem do FPSO e linhas flexíveis no fundo oceânico														IMP 3
ASP 2 – Acidente com derramamento de produtos químicos	IMP 4			IMP 5										
ASP 3 – Acidente com vazamento óleo	IMP 6	IMP 7	IMP 8		IMP 9	IMP 10	IMP 11	IMP 12	IMP 13	IMP 14	IMP 15			

A descrição dos impactos potenciais identificados para os meios físico e biótico, é apresentada a seguir.

Vale mencionar que, as interferências nas Unidades de Conservação em caso de acidentes estão sendo consideradas no item II.6. 2.3 deste capítulo.

### ***IMP 1 – Abalroamento com cetáceos em função do trânsito de embarcações***

#### ***Aspecto Ambiental Associado: ASP 1 – Trânsito de embarcações***

##### ***1. Apresentação***

Os impactos ambientais sobre as comunidades de cetáceos em função do risco de abalroamento poderão ser gerados pelo trânsito de embarcações para o transporte de materiais e equipamentos necessários a atividade, assim como do FPSO nas fases de instalação e desativação. A interferência nos cetáceos que utilizam a região de estudo deverá considerar a possibilidade de colisão destes com as embarcações operantes.

##### ***2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto***

A unidade de produção (FPSO), bem como os materiais e equipamentos necessários a atividade, terão que ser transportados, na fase de instalação até a locação no Bloco de Libra, na Bacia de Santos, a cerca de 165 km da costa, aumentando temporariamente a circulação de embarcações na região. A circulação do FPSO também ocorrerá na fase de desativação. O trânsito de de embarcações de apoio ocorrerá ao longo de toda a atividade.

No Quadro II.6.2.1.2-3 são apresentadas as embarcações a serem utilizadas para a atividade do TLD e SPAs.

**Quadro II.6.2.1.2-3 – Viagens das embarcações de apoio as atividades de TLD e SPAs.**

Tipo de Embarcação	Nº total de embarcações por empreendimento	Atividade	Nº de embarcações por atividade	Periodicidade média de viagens*	Nº total de viagens por empreendimento**	Tempo de utilização das embarcações (meses)*	Duração da atividade (meses)*
AHTS	7	Pré-lançamento (Linhas de Ancoragem)	3	1 viagem por embarcação	6	3	3
		Ancoragem	7	1 viagem por embarcação	14	3	3
		Retirada da UEP	7	1 viagem por embarcação	14	3	3
PLSV	1	Interligação	1	4 viagens por poço	16	3	3
		Recolhimento de Linhas	1	4 viagens por poço	16	3	3
RSV	1	Inspeções	1	1 viagem por inspeção***	8	12	12
PSV de Carga Geral	2	Suprimento do FPSO	2	2 viagens por semana por embarcação	749****	18	18
PSV Oleeiro	1	Diesel	1	2 por mês	86****	18	18

\* Valores para cada empreendimento (TLD/SPA).

\*\* Considera cada trecho, ou seja, soma de idas e voltas.

\*\*\* As inspeções ocorrem quando necessário, sendo difícil a previsão com antecedência. Foi considerada 1 viagem a cada trimestre, totalizando 8 trechos em 12 meses. Quando ocorre a expedição para inspeção, esta pode durar no máximo 15 dias. A embarcação estará à disposição durante todo período de operação do TLD e dos SPAs.

\*\*\*\* Valor acrescido em 20% devido a eventuais contingências.

### **3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental**

O trânsito de embarcações pode causar interferências nos cetáceos durante todas as fases da atividade, em função da possibilidade de colisão com organismos.

### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Para mitigação deste impacto os trabalhadores envolvidos na atividade receberão treinamento adequado para redução das velocidades e desvio da rota das embarcações quando avistados cetáceos, quando forem discutidos temas dos impactos gerados pela atividade, dentro do escopo do Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT).

O PEAT visa à orientação e sensibilização dos profissionais envolvidos na atividade sobre os riscos e danos ambientais potenciais do empreendimento, e sobre a importância dos ecossistemas e fauna locais, dentre outros.

A medida é preventiva e de eficácia média.

### **5. Descrição do impacto ambiental**

Estudos recentes têm demonstrado que casos de colisões entre embarcações e grandes cetáceos (misticetos e cachalotes) não são tão incomuns quanto se imaginava (LAIST, 2001; FÉLIX e WAEREBEEK, 2005; PANIGADA *et al.*, 2006; VANDERLAAN & TAGGART, 2007). Durante as últimas décadas, devido à grande expansão do tráfego marítimo, os cetáceos tem sido vítimas de colisão com navios no mundo todo (CARRILLO & RITTER, 2008; GREGORY *et al.*, 2012; LAIST *et al.*, 2001; WAEREBEEK *et al.*, 2007 *apud* CUNHA, 2013). Uma colisão com navio pode ser definida como um forte impacto entre qualquer parte da embarcação, sendo mais comum o casco e a hélice, e um cetáceo vivo, muitas vezes resultando em morte ou trauma físico. Muitas lesões comprometem a aptidão do indivíduo interferindo com suas habilidades para caçar, evitar predadores e se reproduzir (WAEREBEEK *et al.*, 2007 *apud* CUNHA, 2013). Eventuais colisões com embarcações na rota entre o bloco e a base de apoio

podem causar ferimentos físicos e até mesmo a morte de animais marinhos (NOWACEK *et al.*, 2007).

Grande parte dos registros tem sido associada a indivíduos adultos em descanso ou a indivíduos jovens e filhotes, talvez por esses permanecerem mais tempo na superfície do que animais adultos (LAIST, 2001). Colisões envolvendo pequenos cetáceos também têm sido documentadas (WELLS & SCOTT, 1997).

Uma compilação de estudos a respeito de análises de colisões entre embarcações e cetáceos foi realizada por Laist *et al.* (2001) a partir de dados históricos e bancos de dados de encalhes em regiões como a Costa Atlântica dos Estados Unidos e Golfo do México, Itália, França e África do Sul. Neste estudo foram identificadas 11 espécies com registros de colisões com embarcações. 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.

Além das informações citadas, estudos concluem que as espécies fin, franca, jubarte e cachalote são aquelas que mais colidem com navios em ambos os hemisférios, enquanto que as baleias cinzentas também seriam alvo no hemisfério norte e as baleias de Bryde, azul e sei seriam alvo no hemisfério sul (LAIST *et al.*, 2001; WAEREBEEK *et al.*, 2007 *apud* KEIPER *et al.*, 2014).

De acordo com o Diagnóstico ambiental realizado para a atividade, na área de estudo, ocorrem 31 espécies de cetáceos confirmadas, o que representa cerca de 67% do total de espécies do grupo registradas em águas brasileiras, além de quatro espécies com ocorrência provável. Existem casos de colisões registrados para oito espécies de misticetos e dez espécies de odontocetos com ocorrência confirmada para a Bacia de Santos. Destas, pode-se destacar em função dos maiores números de ocorrência de cetáceos, assim como em função do nível de ameaça segundo as listas globais (IUCN, 2014) ou nacionais (MMA, 2014) as seguintes espécies: Toninha (*Pontoporia blainvillei*), Boto-cinza (*Sotalia guianensis*), Cachalote (*Physeter macrocephalus*) e Baleia-franca-austral (*Eubalaena australis*).

No Brasil, ainda não existe um sistema de dados para a compilação das ocorrências de colisões entre cetáceos e embarcações. No entanto, Greig *et al.* (2001), já indicavam que a intensificação do tráfego marítimo e da colisão com

embarcações de pesca são responsáveis pelo incremento no número de encalhes de baleias-francas no litoral sul do Brasil.

Adicionalmente Camargo & Bellini (2007), registraram evidências de colisão com embarcação em um golfinho-rotador no arquipélago de Fernando de Noronha, indicando uma interferência causada pelo aumento no tráfego turístico na região.

Já Marcondes & Engel (2008) reportaram três casos de colisão com baleias-jubartes na região do Banco de Abrolhos, Caravelas e Ilha de Itaparica entre 1999 e 2005, ocorridos em águas costeiras e em locais de concentração desses organismos para fins de forrageamento ou reprodução. Estes casos também podem estar relacionados ao incremento no tráfego de embarcações turísticas na região do estudo.

Vale mencionar, contudo, que de acordo com Laist *et al.* (2001), os registros de colisão entre baleias e embarcações navegando com velocidade de até 14 nós e que resultaram em ferimentos graves não são frequentes. De acordo com os mesmos autores, são ainda mais raros os registros de colisão entre baleias e embarcações navegando com velocidade de até 10 nós. É importante destacar que as embarcações vinculadas à atividade navegam em relativa baixa velocidade, em torno de 10 nós. Dessa forma, além de reduzir as consequências de uma possível colisão, a navegação à baixa velocidade também aumenta a probabilidade de visualização de animais pela tripulação da embarcação, permitindo a realização de manobras de desvio (ASMUTIS-SILVIA, 1999 apud WDCS, 2006).

Os impactos ambientais resultantes do trânsito de embarcações, serão de pequena magnitude, visto o baixo número de viagens por empreendimento e considerando que a chance de ocorrência de uma colisão com embarcações é reduzida, em função da velocidade de navegação das mesmas. Ainda assim, caso ocorram, seriam de forma pontual e não são esperados eventos recorrentes. A abrangência espacial foi classificada como regional, uma vez que envolve o trajeto das embarcações entre a base de apoio marítimo e o Bloco de Libra.

O impacto será direto, de tempo de incidência imediato, duração imediata, reversível, cumulativo, visto as outras atividades em curso na região, e intermitente, visto que o risco de colisão ocorrerá apenas durante os deslocamento das embarcações vinculadas a atividade.

A sensibilidade do fator ambiental, foi considerada como grande, visto a ocorrência comprovada na região de espécies de cetáceos ameaçadas de extinção na região. Ressalta-se que não são esperadas variações na estrutura das comunidades, tanto no que se refere à abundância de organismos, como no que diz respeito à diversidade de espécies.

No que se refere ao tráfego de embarcações na Baía de Guanabara - RJ, onde estará localizada a base de apoio à atividade, ressalta-se que esta área possui regularmente uma grande movimentação de embarcações dos mais variados portes quando considerado o volume de embarcações a serem utilizadas na operação de instalação do TLD e SPAs. O pequeno incremento deste projeto em relação ao tráfego de embarcações já existente não representará um aumento significativo na ameaça às espécies locais, já impactadas com o tráfego intenso de embarcações.

De acordo com a metodologia adotada, a importância do impacto é média, em função da pequena magnitude do impacto e da alta sensibilidade do fator ambiental.

Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"><li>ASP 1 – Trânsito de embarcações</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Aumento no tráfego de embarcações → IMP 1 – Abalroamento com cetáceos em função do trânsito de embarcações</li></ul>	Potencial, negativo, direto, imediato, regional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo - pequena magnitude e média importância.

O presente impacto pode ser observado nas UCs presentes na rota das embarcações de apoio, ou seja, a ARIE Baía de Guanabara e Resex Marinha de Itaipu. Pode-se destacar a presença do boto-cinza, em função da população existente na área da baía de Guanabara. Os impactos em Unidades de Conservação, são tratados em item específico presentes ao final deste capítulo.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Para o monitoramento do impacto o indicador é o número de eventos de colisão de organismos com embarcações durante a fase de instalação da atividade. O indicado é não haver eventos de colisão.

## **7. Legislação, planos e programas aplicáveis**

A legislação referente aos cetáceos foi apresentada no IMP 4 – Interferência nos cetáceos, gerados pelo ASP 2 – geração de ruídos e vibrações, apresentado para os impactos efetivos na fase de instalação da atividade.

### **IMP 2 – Abalroamento com quelônios em função do trânsito de embarcações**

#### **Aspecto Ambiental Associado: ASP 1 – Trânsito de embarcações**

##### **1. Apresentação**

Os impactos ambientais sobre as comunidades de quelônios em função do risco de abalroamento poderão ser gerados pelo trânsito de embarcações para o transporte de materiais e equipamentos necessários a atividade, assim como do FPSO nas fases de instalação e desativação. A interferência nos cetáceos que utilizam a região de estudo deverá considerar a possibilidade de colisão destes com as embarcações operantes.

##### **2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto**

A unidade de produção (FPSO), bem como os materiais e equipamentos necessários a atividade, terão que ser transportados, na fase de instalação até a locação no Bloco de Libra, na Bacia de Santos, a cerca de 165 km da costa, aumentando temporariamente a circulação de embarcações na região. A

circulação do FPSO também ocorrerá na fase de desativação e das embarcações de apoio ao longo de toda a atividade. As embarcações a serem utilizadas para a atividade são apresentadas no impacto anterior.

### ***3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental***

O trânsito de embarcações pode causar interferências nos cetáceos durante todas as fases da atividade, em função da possibilidade de colisão com organismos.

### ***4. Medidas mitigadoras a serem adotadas***

Para mitigação deste impacto os trabalhadores envolvidos na atividade receberão treinamento adequado para redução das velocidades e desvio da rota das embarcações quando avistados quelônios marinhos, quando forem discutidos temas dos impactos gerados pela atividade, dentro do escopo do Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT). O PEAT visa à orientação e sensibilização dos profissionais envolvidos na atividade sobre os riscos e danos ambientais potenciais do empreendimento, e sobre a importância dos ecossistemas e fauna locais, dentre outros. A medida é preventiva e de eficácia média.

### ***5. Descrição do impacto ambiental***

A região de estudo também pode ser considerada de importância biológica para as tartarugas marinhas. As cinco espécies existentes no Brasil (todas ameaçadas de extinção) são encontradas na região, sendo que as áreas de desova prioritárias e secundárias de tartarugas marinhas no litoral brasileiro têm seu limite meridional ao norte do estado do Rio de Janeiro. Além disso, casos raros de desova já foram reportados para a região costeira dos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina (ICMBio/MMA, 2011).

No caso dos quelônios, embarcações menores e mais velozes podem causar sérios traumas nas carapaças e até mesmo na cabeça dos animais; enquanto,

embarcações maiores apresentam menor probabilidade de colidir com esses organismos (WITZELL, 2007).

Da mesma forma que para os cetáceos, colisões com embarcações como causa de mortalidade de quelônios encontram-se em crescimento mundial (WORK *et al.*, 2010). Apesar dos estudos relacionados ao abalroamento de tartarugas marinhas por embarcações ser ainda restrito (WORK *et al.*, 2010), Thomas *et al.* (2008) observaram que 23% dos registros de encalhe de tartarugas marinhas na costa mediterrânea da Espanha ocorreram em função de interações antrópicas, onde 9% foram atribuídos à colisão com embarcações. Nos Estados Unidos, foi constatado um aumento de 10,5 % nos casos de colisões entre embarcações e tartarugas marinhas entre a década de 1980 e 2004 (NMFS/USFWS, 2007).

No intuito de avaliar o comportamento de quelônios frente à presença de embarcações, podem ser citados dois estudos de campo realizados por Hazel *et al.* (2007) e Work *et al.* (2010). O primeiro avaliou as respostas comportamentais da tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) frente à aproximação de uma embarcação com velocidades variadas: baixa (4 km/h), moderada (11 km/h) e alta (19 km/h). Foi constatado que o risco de colisão cresce significativamente de acordo com o aumento da velocidade das embarcações, e que as tartarugas-verdes não evitam, de forma eficaz, a presença de embarcações navegando a velocidades superiores a 4 km/h. Em função dos resultados encontrados, os autores sugerem restrições à velocidade de navegação em áreas importantes para as tartarugas marinhas, como em regiões com conhecida presença de sítios reprodutivos.

Já o estudo de Work *et al.* (2010) avaliou o tipo e grau de severidade dos danos causados por colisão de embarcações com a tartaruga cabeçuda (*Caretta caretta*), considerando o sistema de propulsão ou na forma de operação das embarcações. Além disso, foi avaliado o potencial de redução dessas interações a partir de modificações nos sistemas citados. Os resultados indicaram que a severidade das injúrias é diretamente relacionada à velocidade da embarcação, sendo que velocidades mais baixas reduzem as chances de ocorrência de danos severos e/ou a morte do organismo. Os autores também recomendam que alterações na forma de operação e na configuração das embarcações podem minimizar os riscos de colisão com tartarugas e outros organismos marinhos.

Os casos relacionados a tartarugas marinhas são agravados em função da presença destes organismos próximos a regiões costeiras nas fases de reprodução, região com intenso tráfego marítimo, seja para fins comerciais ou recreativos.

O presente impacto pode ser considerado potencial, visto que a colisão com embarcações está associada ao risco de ocorrer o evento. Além disso, de acordo com projetos implementados pela Petrobras, casos de colisões com embarcações são extremamente raros e não podem ser atribuídos às atividades de E&P.

Os impactos ambientais resultantes do trânsito de embarcações, serão de pequena magnitude, visto o baixo número de viagens por empreendimento e considerando que a chance de ocorrência de uma colisão com embarcações é reduzida, em função da velocidade de navegação das mesmas. Ainda assim, caso ocorram, seriam de forma pontual e não são esperados eventos recorrentes. A abrangência espacial foi classificada como regional, uma vez que envolve o trânsito de embarcações entre a base de apoio e o Bloco de Libra.

O impacto será direto, de tempo de incidência imediato, duração imediata, reversível, cumulativo, visto as outras atividades em curso na região, e intermitente, visto que o risco de colisão ocorrerá apenas durante os deslocamentos das embarcações vinculadas à atividade.

A sensibilidade do fator ambiental, foi considerada como grande, visto a ocorrência comprovada na região das cinco espécies de quelônios ameaçadas de extinção na região. Ressalta-se que não são esperadas variações na estrutura das comunidades, tanto no que se refere à abundância de organismos, como no que diz respeito à diversidade de espécies.

No que se refere ao tráfego de embarcações na Baía de Guanabara - RJ, onde estará localizada a base de apoio à atividade, ressalta-se que as áreas possuem regularmente uma grande movimentação de embarcações dos mais variados portes quando considerado o volume de embarcações a serem utilizadas na operação de instalação do TLD e SPAs. O pequeno incremento deste projeto em relação ao tráfego de embarcações já existente não representará um aumento significativo na ameaça às espécies locais, já impactadas com o tráfego intenso de embarcações. De acordo com a metodologia adotada, a importância do

impacto é média, em função da pequena magnitude do impacto e da alta sensibilidade do fator ambiental.

Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"><li>ASP 1 – Trânsito de embarcações</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Aumento no tráfego de embarcações → IMP 2 – Abaloamento com quelônios em função do trânsito de embarcações</li></ul>	Potencial, negativo, direto, imediato, regional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo - pequena magnitude e média importância.

O presente impacto pode ser observado nas UCs presentes na rota das embarcações de apoio, a ARIE Baía de Guanabara e a Resex Marinha de Itaipu. Desta forma as espécies costeiras com ocorrência na Baía de Guanabara e áreas adjacentes, como a tartaruga-verde poderão sofrer interferências. Os impactos em Unidades de Conservação, são tratados em item específico presentes ao final deste capítulo.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Para o monitoramento do impacto o indicador é o número de eventos de colisão de organismos com embarcações durante a fase de instalação da atividade. O indicado é não haver eventos de colisão.

## **7. Legislação, planos e programas aplicáveis**

A legislação referente aos quelônios foi apresentada no IMP 5 – Interferência nos quelônios, gerados pelo ASP 2 – geração de ruídos e vibrações, apresentado para os impactos efetivos na fase de instalação da atividade.

### ***IMP 3 – Introdução de espécies exóticas pela chegada do FPSO***

#### ***Aspecto Ambiental Associado: ASP 2 – Posicionamento e ancoragem do FPSO e linhas flexíveis no fundo oceânico***

##### ***1. Apresentação***

Esse impacto considera a possibilidade de introdução de espécies exóticas no ambiente através de larvas de organismos que se encontram incrustadas no FPSO, assim como através do descarte de água de lastro, resultante do deslocamento da unidade, do porto de origem para a área de instalação do empreendimento. O mesmo pode ser considerado para as demais embarcações atuantes na atividade. Esses organismos, em casos extremos, podem levar ao desaparecimento de espécies nativas por competição e predação.

##### ***2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto***

Após o deslocamento do FPSO do exterior (Cingapura) para a locação, está prevista a sua fixação no substrato marinho e o assentamento de estruturas de fundo como linhas de ligação entre o FPSO e os poços produtores e injetores.

##### ***3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental***

É comum a incrustação de organismos em cascos de embarcações e unidades de perfuração e produção. Como a movimentação dessas unidades é grande, inclusive em águas internacionais, muitas vezes os organismos incrustados não são comuns à costa brasileira. Depois de fixada a unidade, os organismos incrustados podem encontrar condições ambientais favoráveis ao seu desenvolvimento. Esses organismos, em casos extremos, podem levar ao desaparecimento de espécies nativas por competição e predação, afetando a biodiversidade local. Também podem ocorrer invasão de espécies exóticas através do descarte de água de lastro.

#### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Cumprir todos os procedimentos internos da Petrobras relacionados a bioincrustação e recomendações da Organização Marítima Internacional (IMO), da Marinha do Brasil e da ANTAQ (Agencia Nacional de Transportes Aquaviários) em relação a água de lastro, bem como avaliar alternativas adicionais para o gerenciamento de risco deste impacto.

Observa-se que este assunto apresenta um alto grau de imaturidade no país e no mundo, demonstrando grande necessidade de desenvolvimento científico e tecnológico, para embasar possíveis marcos regulatórios que contemplem todos os setores envolvidos. Ainda não existem soluções seguras, sob os pontos de vista ambiental, técnico e de segurança do trabalho, passível de implementação em curto prazo.

Ressalta-se, contudo, que a Petrobras prevê medidas para evitar a bioincrustação. Dentre essas, destacam-se a implementação de sistemas anti-incrustantes nas embarcações de apoio e FPSO, aplicação de tintas anti-incrustantes livres de estanho e de alta performance nos cascos, além da realização de inspeções e docagens periódicas, de acordo com o estabelecido nas NORMAMs relativas a este tema: NORMAM-01/DPC e NORMAM-23/DPC. Cabe destacar que a necessidade de "casco limpo" nas embarcações de apoio e FPSO é uma exigência da empresa, a qual é verificada na inspeção inicial das embarcações.

Em relação a água de lastro, a Petrobras segue rigorosamente as medidas preventivas estabelecidas pela IMO, segundo a qual, as embarcações 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.

Essas medidas têm caráter preventivo e eficácia alta.

#### **5. Descrição do impacto ambiental**

As espécies exóticas ou alóctones são organismos que foram introduzidos em ambientes fora de sua área de distribuição original, de forma acidental ou

proposital. As espécies exóticas invasoras contribuíram, desde o ano 1600, com 39% das extinções de animais cujas causas são conhecidas (MMA, 2009).

Entretanto, para uma espécie exótica se estabelecer, todo o ciclo de vida do organismo deverá ser fechado, a partir das seguintes etapas: 1) incrustação do organismo na plataforma ou outra instalação na região de origem; 2) sobrevivência do organismo às condições ambientais durante a viagem; 3) sobrevivência do organismo às condições ambientais da região importadora; 4) capacidade de reprodução deste organismo no novo ambiente; 5) número mínimo de indivíduos que possibilite estabelecimento e manutenção de uma nova população; e por último 6) a capacidade para sobreviver às interações bióticas com as populações nativas do novo ambiente (DE PAULA, 2002).

O papel dos cascos de navios e das plataformas de exploração de hidrocarbonetos como vetores de introdução de espécies exóticas tem sido lembrado com frequência na literatura científica, e em especial no Brasil (FERREIRA et al., 2004). De acordo com De Paula (2002) e De Paula & Creed (2004), os corais escleractínios *Tubastraea coccinea* e *T. tagusensis*, espécies exóticas ao litoral brasileiro, já conseguiram se estabelecer nos ecossistemas costeiros do Brasil, como resultado de introduções antrópicas, já tendo sido encontrados incrustando plataformas e navios na Bacia de Campos e de Santos. Podem ser citados também, os moluscos bivalves *Corbicula fluminea*, *C. largillierti*, *Limnoperna fortunei* e *Isognomon bicolor*, o cirripédio *Megabalanus coccopoma* e o siri *Charybdis hellerii* (DE PAULA, 2002).

O coral escleractíneo *Tubastrea coccinea* foi reportado também por Fenner & Banks (2004) como espécie introduzida em plataformas de petróleo no Golfo do México.

A primeira ocorrência de *Tubastraea* no Brasil foi testemunhada em 1982, em pernas de plataformas de petróleo na Bacia de Campos (DE PAULA e CREED 2002). Atualmente estas espécies ocupam extensas áreas intermareais na Baía da Ilha Grande, e parecem ser competitivamente superiores ao zoantídeo local *Palythoa caribaeorum*. Além disso, diversas outras ocorrências deste coral já foram relatadas, entre elas em plataformas docadas na Baía da Guanabara, em costões rochosos de Arraial do Cabo (FERREIRA et al. 2004), na Lage de Santos e em Ubatuba (DE PAULA e CREED 2002). Desta forma, as plataformas

consistem em recifes artificiais que ao serem transportados podem ser vetores de expansão na distribuição de diversos tipos de organismos, dentre eles, briozoários, ascídias, algas coralináceas, algas verdes, esponjas, hidrozoários, corais e, às vezes, peixes. As incrustações podem atingir espessura de 30 cm (FERREIRA et al. 2004).

Segundo o MMA (2006) no Brasil já ocorreu a introdução de espécies exóticas como o mexilhão-dourado proveniente da Ásia. Além destes, pode-se destacar o caranguejo *Carcinus maenas* e o poliqueto *Sabella spallanzani* (oriundos da Europa) e dinoflagelados tóxicos dos gêneros *Gymnodinium* e *Alexandrium* (oriundos do Japão), que causaram prejuízos à pesca e a aquicultura industrial (SILVA et al., 2002). De acordo com a instituição citada, no Brasil há relato de estabelecimento do caranguejo-aranha *Pyromaia tuberculata*, tendo sido detectado no Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná.

Segundo MMA (2009), as espécies exóticas atualmente invasoras - *Coscinodiscus wailesii*, *Alexandrium tamarense* (integrantes do fitoplâncton), *Caulerpa scalpelliformis var. denticulata* (fitobentos), *Tubastraea coccínea*, *Tubastraea tagusensis*, *Isognomon bicolor*, *Myoforceps aristatus*, *Charybdis hellerii*, *Styela plicata* (integrantes do zoobentos) - teriam sido introduzidas basicamente por meio de bioincrustação. As regiões de origem foram o Atlântico Ocidental/Caribe e o Indo-Pacífico (duas espécies cada), o Pacífico Oriental e Ocidental (uma espécie cada), além de três espécies cuja origem biogeográfica é desconhecida.

No que se refere à água de lastro, esta provavelmente contém a comunidade planctônica do ambiente de onde foi retirada, o que possibilita, eventualmente, a liberação e o assentamento de larvas de organismos em locais bem distantes da sua origem (CARLTON & GELLER 1993). Isto pode influenciar negativamente o ambiente marinho causando danos à estrutura da comunidade através de interações interespecíficas como a competição e a predação e também devido à introdução de organismos nocivos e patogênicos neste ambiente.

Considera-se, contudo, que não haverá impacto, visto que o deslastreamento ocorrerá aos poucos, durante o percurso e de acordo com a legislação ambiental aplicável. Segundo a Norma de Autoridade Marítima para o Gerenciamento de Água de Lastro de Navios - NORMAM 20/DPC de outubro de 2005 (última

alteração – Portaria No 026/DPC de 27/01/2014), e a Convenção Internacional para o “Controle e Gerenciamento da Água de Lastro e Sedimentos de Navios”, adotada no âmbito da Organização Marítima Internacional (IMO) em fevereiro de 2004, da qual o Brasil é signatário desde janeiro de 2005, a troca de água de lastro deverá ocorrer no mínimo a 200 milhas da costa e em águas com pelo menos 200 m de profundidade.

A unidade prevista para a realização do TLD e SPAs no bloco de Libra virá de Cingapura, logo, as espécies incrustadas provavelmente não são comuns às águas brasileiras, podendo ocorrer à introdução de espécies.

Ressalta-se, que a área em questão possui características oligotróficas, não favoráveis ao desenvolvimento de espécies oportunistas. Até o momento, os relatos de espécies introduzidas se deram na região costeira, onde as mesmas encontram melhores condições para seu desenvolvimento visto a maior oferta de nutrientes.

Pode-se considerar o fator ambiental, neste caso, como de grande sensibilidade devido às características inerentes ao mesmo que estão vinculadas à Alteração da diversidade biológica da região. No que se refere à magnitude, esta pode ser classificada como grande, visto que a introdução de uma espécie pode ser considerado um impacto de grande relevância, podendo levar à extinção de espécies nativas, causando impactos irreversíveis e alterando o ambiente natural.

Desta forma o impacto é classificado como negativo, direto, de incidência posterior, onde a dominância de espécies externas não se dará de imediato. É suprarregional, pois o impacto tem caráter nacional e supera os limites de 5 km da fonte de geração, é de longa duração e irreversível. Pode ser considerado cumulativo, visto que a ação de outros impactos sobre a biota marinha poderá contribuir para a seleção de espécies invasoras e indutor, pois a introdução de espécies exóticas poderá induzir a ocorrência de impactos nas diversas comunidades biológicas presentes na região.

A importância foi classificada como grande, em função da alta magnitude e da alta sensibilidade do fator ambiental.

Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASP 2 – Posicionamento e ancoragem do FPSO e linhas flexíveis no fundo oceânico</li> </ul>	Bioincrustação na estrutura do FPSO e descarte de água de lastro → IMP 3 - Introdução de espécies exóticas - Alteração da biodiversidade.	Potencial, negativo, direto, posterior, suprarregional, duração longa, permanente, irreversível, cumulativo e indutor, pontual – grande magnitude e grande importância.

Não foram identificadas interferências em Unidades de Conservação – UCs.

### **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Não existem parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para avaliar a introdução de espécies exóticas, relacionada a presente atividade, visto que o impacto atua de forma posterior e de maneira abrangente, inviabilizando um monitoramento pontual na área da atividade. No entanto, medidas de prevenção foram apresentadas anteriormente.

O indicado é não haver a introdução de espécies exóticas na região.

### **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A seguir é apresentada a legislação relacionada, de alguma forma, ao impacto.

- Lei nº 6.938/1981 (Política Nacional de Meio Ambiente) - Definiu poluição, de forma abrangente, visando proteger não só o meio ambiente, mas também a sociedade, a saúde e a economia.
- Lei nº 9.537/1997 (LESTA) - A Lei de Segurança do Tráfego Aquaviário (LESTA) estabeleceu várias atribuições para a Autoridade Marítima. A LESTA prevê que a Autoridade Marítima deverá estabelecer os requisitos preventivos /normativos, a fim de evitar genericamente a poluição marítima e, portanto, a que possa ser causada pela Água de Lastro
- Lei nº 9.605/1998 - trata dos crimes ambientais assim como das sanções administrativas ambientais.
- Decreto no 4.339 de 22/08/2002 – Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade.

- Decreto no 4.703 de 21/05/2003 – Dispõe sobre o Programa Nacional de Diversidade Biológica – PRONABIO e a Comissão Nacional da Biodiversidade e dá outras providências.
- Resolução RDC nº 72, de 29/12/2009 - A Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) aprovou, por meio da Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 72, de 29 de dezembro de 2009, o Regulamento Técnico que estabelece os requisitos mínimos para a promoção da saúde nos portos de controle sanitário instalados em território nacional e embarcações que por eles transitem.
- NORMAM 20/DPC de outubro de 2005 - Norma de Autoridade Marítima para o Gerenciamento de Água de Lastro de Navios.
- Portaria no 026/DPC de 27/01/2014 – Altera a NORMAM 20/DPC.
- Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:
- O VIII Plano Setorial para os Recursos do Mar, com vigência entre 2012 e 2015, se concentra no uso sustentável dos recursos marinhos brasileiros. Através dele, é realizado o monitoramento oceanográfico e climatológico de uma área geográfica que compreende a Zona Costeira, a Zona Econômica Exclusiva e a Plataforma Continental Brasileira, incluindo seu leito e subsolo, com o intuito de ampliar os horizontes da atuação do governo para espaços marítimos além dos limites da jurisdição nacional.
- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR) - A ação REVIMAR é coordenada pelo Ministério do Meio Ambiente, por intermédio do IBAMA e tem como objetivo avaliar, monitorar e promover a conservação da biodiversidade marinha, com enfoque ecossistêmico, visando ao estabelecimento de bases científicas e ações integradas capazes de subsidiar políticas e ações de conservação e estratégias de gestão compartilhada para uso sustentável dos recursos vivos.
- Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO) - visa assistir ao governo brasileiro junto ao Programa Nacional da Diversidade Biológica (PRONABIO) na identificação de ações prioritárias, processos de degradação e oportunidades estimulando o

desenvolvimento de atividades que envolvam parcerias entre os setores público e privado e disseminando informação sobre diversidade biológica.

#### ***IMP 4 – Alteração da Qualidade das Águas Devido ao derramamento de Produtos Químicos***

#### ***Aspecto Ambiental Associado: ASP 3 – Acidente com derramamento de produtos químicos***

##### ***1. Apresentação***

O derramamento de resíduos e produtos perigosos no caso de acidentes com as embarcações de apoio durante o deslocamento, bem como provenientes do FPSO, poderá levar a contaminação das águas atingidas pelos variados poluentes associados.

##### ***2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto***

Durante a atividade de produção no Bloco de Libra poderão ocorrer incidentes de diferentes proporções que acarretem vazamento de resíduos químicos para o mar.

Estes vazamentos poderão estar relacionados ao transporte de suprimentos e equipamentos pelas embarcações de apoio e provenientes do FPSO.

##### ***3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental***

O derramamento de produtos químicos armazenados no FPSO ou transportados por embarcações de apoio para o mar (perigosos ou não) pode levar a uma contaminação das águas marinhas atingidas.

#### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Os impactos poderão ser minimizados através do cumprimento de padrões e treinamento adequado e seguindo os procedimentos presentes no Plano de Gerenciamento de Riscos – medida de caráter preventivo.

A eficácia dessas medidas é alta.

#### **5. Descrição do impacto ambiental**

Dentre os acidentes passíveis de afetarem o meio ambiente pode-se citar os relacionados a vazamento ou derrames de produtos químicos, em qualquer uma das fases da atividade, com efeitos diretos sobre a qualidade das águas da região.

As embarcações de apoio farão o transporte de suprimentos e materiais entre a locação dos poços e a base de apoio localizada no Rio de Janeiro. Deverão ser transportados produtos como, óleo diesel e produtos químicos utilizados no desenvolvimento das atividades, além de resíduos a serem destinados em terra conforme apresentado no Projeto de Controle da Poluição.

O trânsito das embarcações ao longo da rota prevista e as atividades de transferência de cargas resultam em potenciais riscos de acidentes com derrame de cargas diversas no mar, levando à contaminação ambiental localizada.

As interferências causadas pelo derramamento de produtos químicos, do FPSO ou das embarcações de apoio, está vinculada tanto às características do produto quanto a sua capacidade de dispersão, pois estas determinarão a extensão e a duração do impacto no meio ambiente marinho. Desta forma, é de suma importância, o conhecimento do comportamento do produto 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).

Em função da diversidade de produtos químicos a serem utilizados na presente atividade, pode-se considerar um amplo espectro de comportamento físico-químico, caso entrem em contato com o corpo d'água, afetando além das águas superficiais (produtos não miscíveis e leves), a coluna d'água.

Podem ser citadas cargas como querosene e óleo diesel, bentonita, baritina, produtos da cimentação e resíduos oleosos gerados na unidade, que periodicamente, são encaminhados para disposição final em terra. No entanto, as interferências no ambiente marinho deverão ser minimizadas em função da forma de acondicionamento dos produtos, baixos volumes transportados, baixos volumes manuseados nas operações de transferência e pela implementação do plano de gerenciamento de riscos.

Desta forma deve-se considerar que o vazamento de produtos químicos não excedam as áreas do entorno das embarcações de apoio e FPSO. No entanto, considerando que as embarcações, navegam em áreas costeiras próximas a base de apoio, pode-se considerar que estes produtos possam atingir águas abrigadas como as da Baía de Guanabara. Desta forma pode-se considerar o fator ambiental, neste caso, como de alta sensibilidade.

O impacto foi classificado como potencial, negativo, direto, de incidência imediata, local, de duração imediata, reversível e indutor - por induzir a ocorrência de outros impactos.

A magnitude dos impactos ambientais decorrentes de acidentes na qualidade das águas em função do vazamento de produtos químicos vai variar de acordo com o tipo de acidente, no entanto, visto a pequena abrangência deste tipo de interferência, pode ser considerado como de pequena magnitude.

A importância do impacto é média em função da alta sensibilidade do fator ambiental e da baixa magnitude do impacto.

Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte. Cabe ressaltar que os atributos referem-se aos impactos e não às ações geradoras.

<b>Ação Geradora</b>	<b>Efeitos</b>	<b>Atributos</b>
▪ ASP 3 - Acidente com derramamento de produtos químicos	Alterações das propriedades físico-químicas e/ou biológicas das águas → IMP 4 - Alteração da qualidade da água.	Potencial, negativo, direto, imediato, local, duração imediata, temporário, reversível, indutor – pequena magnitude e média importância.

Em função do caráter pontual do presente impacto, apenas as UCs presentes na rota das embarcações poderiam ser afetadas por este impacto. Desta forma, a Resex de Itaipu e ARIE da Baía de Guanabara poderiam ter a qualidade de suas

águas afetadas. As interferências nas Unidades de Conservação em caso de acidentes estão sendo consideradas no item II.6.2.3 deste capítulo.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Em função do caráter potencial do impacto, e da rápida dispersão dos poluentes não são previstas ações de monitoramento.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A seguir é apresentada a legislação relacionada, de alguma forma, ao impacto ainda não apresentada anteriormente (para os impactos efetivos).

- Lei nº 9.966/00 - Dispõe sobre a prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo em águas nacionais, definindo procedimentos de contenção de acidentes e classificação dos acidentes em razão da abrangência dos efeitos. Além disso, determina de forma genérica, normas para o transporte de óleo e substâncias nocivas ao meio ambiente e, genericamente, as sanções a serem aplicadas no caso de acidentes ambientais.
- Decreto nº 4.136/02 - Regulamenta a Lei nº 9966/00, dispondo 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 nacionais.
- Decreto 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.
- Resolução CONAMA nº 001-A/86 - Estabelece normas gerais relativas ao transporte de produtos perigosos.
- Resolução CONAMA nº 274/00 - Define padrões de balneabilidade.
- Resolução CONAMA nº 357/05 - Dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como

estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

- Resolução CONAMA nº 397/08 - Altera o inciso II do § 4º e a Tabela X do § 5º, ambos do art. 34 da Resolução CONAMA nº 357/05, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.
- Resolução CONAMA nº 398/08 - Dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional, originados em portos organizados, instalações portuárias, terminais, dutos, sondas terrestres, plataformas e suas instalações de apoio, refinarias, estaleiros, marinas, clubes náuticos e instalações similares, e orienta a sua elaboração.
- Resolução CONAMA nº 430/11 - Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução CONAMA nº 357/05.
- Resolução ANP nº 43/07 - Institui o Regime de Segurança Operacional para as Instalações de Perfuração e Produção de Petróleo e Gás Natural. Essa norma considera como regime de Segurança Operacional a estrutura regulatória estabelecida pela ANP visando à garantia da Segurança Operacional, consideradas as responsabilidades do Concessionário e as atribuições da ANP na condução das atividades de perfuração e produção de petróleo e gás natural.
- Resolução ANP nº 44/09 - Estabelece o procedimento para comunicação de incidentes, a ser adotado pelos concessionários e empresas autorizadas pela ANP a exercer as atividades de exploração, produção, refino, processamento, armazenamento, transporte e distribuição de petróleo, seus derivados e gás natural, no que couber.
- Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA 01/11 - Projeto de Controle da Poluição - Estabelece um conjunto de procedimentos, tanto a bordo, nas unidades marítimas e embarcações inseridas nos processos de licenciamento offshore, quanto fora dessas unidades e embarcações, de modo a buscar a minimização da poluição advinda: da geração de resíduos

a bordo, de sua disposição em terra, do descarte de rejeitos no mar e das emissões atmosféricas.

- Nota Técnica Nº 02/2013 - CGPEG/DILIC/IBAMA - Estabelece diretrizes para a apresentação da Tabela Única de Informações para Planos de Emergência Individual – PEIs e Planos de Emergência para Vazamento de Óleo – PEVOs das plataformas de perfuração e de produção nos processos de licenciamento ambiental dos empreendimentos marítimos de exploração e produção de petróleo e gás natural.
- Nota Técnica Nº 03/2013 - CGPEG/DILIC/IBAMA - Estabelece diretrizes para aprovação dos Planos de Emergência Individual – PEI, nos processos de licenciamento ambiental dos empreendimentos marítimos de exploração e produção de petróleo e gás natural.

### ***IMP 5 - Interferência nas comunidades biológicas em função do derramamento de produtos químicos***

#### ***Aspecto Ambiental Associado: ASP 3 – Acidente com derramamento de produtos químicos***

##### ***1. Apresentação***

O derramamento de resíduos e produtos perigosos no caso de acidentes com embarcação durante o deslocamento das embarcações de apoio e provenientes do FPSO poderá levar a interferências nas comunidades biológicas que tiverem contato direto com estes produtos.

##### ***2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto***

Durante a atividade de produção no bloco de Libra poderão ocorrer incidentes de diferentes proporções que acarretem vazamento de produtos químicos para o mar.

As embarcações de apoio, assim como o FPSO apresentam estoques de produtos químicos necessários para a atividade de produção, dessa forma, foram

considerados eventos acidentais que pudessem resultar no vazamento ao mar de compostos como baritina, bentonita, óleo diesel, cimento e demais resíduos oleosos.

### **3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental**

Os produtos químicos vazados para o mar podem afetar os organismos marinhos por uma série de ações diretas, como através do contato físico e ingestão, ou de forma indireta, por alteração do meio e ingestão de alimento contaminado.

### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Os impactos poderão ser minimizados através do cumprimento de padrões e treinamento adequado e seguindo os procedimentos presentes no Plano de Gerenciamento de Riscos – medida de caráter preventivo.

A eficácia dessas medidas é alta.

### **5. Descrição do impacto ambiental**

Os efeitos do derramamento de produtos químicos no mar depende das características destes produtos e da forma como estes interagem com a comunidade biótica. Conforme mencionado anteriormente, a presença de produtos químicos no ambiente pode afetar os organismos de forma direta, seja por contato físico e ingestão, ou de forma indireta, por meio de alterações do meio em que se encontram e ingestão de alimento contaminado.

Produtos com maior solubilidade e toxicidade, tendem a causar maior impacto no plâncton, e de forma indireta no nécton. Os produtos químicos vazados, com exceção de sólidos que não se solubilizam, tendem a se diluir na água do mar, no entanto, em muitas situações, ao concentrarem-se na camada superficial, tendem a sofrer processos de intemperismo. Neste caso, organismos como peixes, tartarugas, mamíferos marinhos e aves marinhas presentes nas imediações do FPSO ou embarcações de apoio estarão mais sujeitos ao impacto.

Produtos com menor densidade tendem a se concentrar nas camadas superficiais afetando assim organismos presentes nesta área, no entanto, produtos que possuem em sua composição algum tipo de poluente persistente ou metais pesados, podem afetar também organismos nectônicos distribuídos na coluna d'água, causando bioacumulação nos tecidos de organismos, levando ao processo de biomagnificação na cadeia trófica marinha (Carman and Means, 1998; Jakimska *et al*, 2011).

Diversos são os efeitos causados por vazamentos de produtos químicos. Organismos planctônicos e nectônicos podem ter suas estruturas respiratórias e alimentares obstruídas, podem ser contaminados pela ingestão de partículas ou organismos contaminados, ou ainda serem afetados pela escassez de alimento em função das alterações no ambiente em que estão inseridos.

Desta forma, os impactos podem se apresentar de forma imediata, com consequências perceptíveis no momento da geração, como no caso da morte de indivíduos, ou através de impactos crônicos ou subletais, os quais não são percebidos de forma imediata, podendo levar a efeitos nos aspectos fisiológicos, comportamentais e reprodutivos destes organismos, afetando assim suas taxas de sobrevivência a médio e longo prazo. Esses impactos são considerados como de difícil detecção quando comparados com impactos agudos e necessitam de estudos de longo prazo para um melhor entendimento (Scholz *et al*. 2001).

A presença de produtos químicos no mar também pode levar ao efeito de bioacumulação e consequente biomagnificação ao longo da cadeia trófica, através da persistência de alguns componentes presentes nestes produtos. Neste sentido, pode-se destacar grupos de longa persistência no ambiente como presentes em hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (Scholz *et al*. 2001). Organismos fitoplanctônicos e bactérias autotróficas são especialmente sensíveis aos efeitos tóxicos agudos do óleo diesel (Nayar & Chou, 2005).

A bioacumulação ocorre através da predação de organismos contaminados por organismos presentes em níveis tróficos superiores. Considerando a baixa capacidade de degradação destes compostos nos organismos e a capacidade de predação, pode-se afirmar que níveis superiores da cadeia trófica tendem a acumular mais componentes tóxicos, através do processo de biomagnificação. Desta forma, o ser humano poderia sofrer influência destes compostos, visto se alimentar de organismos considerados predadores de topo de cadeia nos

oceanos, como atuns (Khansari *et al*, 2005). No entanto, este impacto pode ser considerado pontual e restrito as áreas adjacentes ao local de vazamento, não sendo esperada uma contaminação de parcela significativa das comunidades biológicas presentes na área de atividade.

Apesar das interferências identificadas para a comunidade biológica, em função das características localizadas do vazamento, pode-se considerar a magnitude do impacto como pequena.

Além disso, o impacto foi classificado como direto, negativo, imediato, local, duração imediata, temporário e reversível. É indutor, visto que pode induzir outros impactos em função das consequências na fisiologia dos organismos afetados e cumulativo, pois os fatores ambientais poderão sofrer interferência de outros impactos.

A importância do impacto é média, visto a alta sensibilidade do fator ambiental e pequena magnitude.

Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"><li>ASP 3 - Acidente com derramamento de produtos químicos</li></ul>	IMP 5 – Alteração na comunidade biológica em função do derramamento de produtos químicos	Potencial, negativo, direto, imediato, local, duração imediata, temporário, reversível, indutor – pequena magnitude e média importância.

As comunidades biológicas encontradas nas UCs presentes na rota das embarcações de apoio poderão ser afetadas em função do impacto. As interferências nas Unidades de Conservação em caso de acidentes estão sendo consideradas no item II.6.2.3 deste capítulo.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Não são indicados parâmetros específicos para o monitoramento do impacto na comunidade biológica, visto o caráter potencial do impacto e a rápida capacidade de dispersão dos poluentes.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A legislação e os planos e programas aplicáveis ao fator ambiental em questão são os mesmos já apresentados no IMP 4 – Alteração da qualidade das águas, decorrente do ASP 3 – Acidente com derramamento de produtos químicos, descrito acima.

### **IMP 6 – Alteração da Qualidade das Águas em função do vazamento de óleo**

#### **Aspecto Ambiental Associado: ASP 4 – Acidente com vazamento de óleo**

##### **1. Apresentação**

O derramamento de óleo em qualquer fase da atividade poderá afetar a qualidade das águas da região.

##### **2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto**

Durante a atividade de produção no Bloco de Libra poderão ocorrer incidentes de diferentes proporções que acarretem vazamento de óleo para o mar. De acordo com as simulações probabilísticas de vazamento de óleo, nos volumes de vazamento de pior caso, considerando 275.160 m<sup>3</sup> (9.173 m<sup>3</sup>/ dia por 30 dias), houve probabilidade de o óleo atingir uma vasta área costeira e oceânica com altas probabilidades.

Para vazamentos de pequeno (8 m<sup>3</sup>) e médio volume (200 m<sup>3</sup>), segundo as simulações realizadas, não houve probabilidade de o óleo atingir a região costeira.

##### **3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental**

O derramamento de óleo pode levar a uma contaminação das águas marinhas atingidas.

#### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Especificamente com relação a vazamentos incidentais de óleo, a mitigação dos impactos deve ser norteada a impedir a dispersão da mancha de óleo através da implantação de um eficiente plano de emergência (PEI) – caráter corretivo.

Os impactos poderão ser minimizados através do cumprimento de padrões e treinamento adequado e seguindo os procedimentos presentes no Plano de Gerenciamento de Riscos – medida de caráter preventivo.

A eficácia dessas medidas é alta.

#### **5. Descrição do impacto ambiental**

Quando derramado no mar, o petróleo se espalha formando uma mancha, de espessura variável, que tem sua trajetória alterada em função da velocidade e direção dos ventos superficiais e correntes marinhas. Este processo faz com que a mancha do óleo derramado se expanda aumentando sua área e diminuindo sua espessura (MONTEIRO, 2003). A mancha em seu percurso em direção à costa ou ao alto mar sofrerá uma série de processos chamados processos intempéricos, que por sua vez são influenciados por outros fatores como as condições hidrodinâmicas locais, as características físico-químicas da água do mar (temperatura, pH e salinidade), clima (umidade e radiação solar), presença de bactérias e materiais particulados suspensos na água, e, principalmente, das propriedades físico-químicas do óleo derramado (MONTEIRO, 2003).

Com o derramamento de grandes volumes de óleo, observa-se que a qualidade da água é mais afetada na superfície. Esse fato é corroborado pelos resultados das simulações, onde as probabilidades tendem a diminuir conforme aumenta a profundidade.

Segundo Patin (1999), os hidrocarbonetos presentes no petróleo apresentam baixa solubilidade na água, concentrando-se inicialmente na parte superficial da água do mar. Este filme formado está sujeito aos processos intempéricos como evaporação, biodegradação, oxidação fotoquímica, emulsificação e precipitação, ao interagirem com partículas presentes na água do mar (PATIN, 1999). No entanto, os principais componentes tóxicos são fortemente estáveis e persistentes

no meio. Naftenos, ciclo-hexanos, benzenos etc. acumulam-se nos sistemas vivos e são conhecidos pelos efeitos crônicos subletais, mutagênicos, teratogênicos e carcinogênicos (UFBA, 1992).

Esta fração persistente do petróleo é referida como Fração Solúvel em Água - FSA, descrita por Kavanu (1964), composta por partículas dispersas de óleo, hidrocarbonetos dissolvidos e contaminantes solúveis, como os íons metálicos (KAUSS & HUTCHINSON, 1975).

Os componentes físicos presentes nesta fração solúvel (FSA) abarcam íons com capacidade de alterar o pH, a DQO, sólidos totais dissolvidos e a condutividade elétrica do ambiente (EDEMA, 2006). Também podem ocorrer reduções na concentração de oxigênio dissolvido, associadas ao aumento da demanda de oxigênio bioquímico para metabolizar hidrocarbonetos de petróleo.

Dentre os intemperismos, o processo de evaporação de hidrocarbonetos depende diretamente da pressão de vapor do composto e do respectivo balanço de massa deste (GESAMP, 1993), o qual é inversamente proporcional ao peso molecular. Desta forma, pode-se afirmar que hidrocarbonetos com baixo peso molecular, como aromáticos e alcanos leves, têm maior taxa de evaporação (LAWS, 1993), ao modo que os asfaltenos, com peso molecular em torno de 10.000, são praticamente não sensíveis à evaporação (BISHOP, 1983).

Quanto a solubilidade de hidrocarbonetos na água, pode-se afirmar que esta é indiretamente relacionada com o tamanho das moléculas. Na verdade, quanto menor for a molécula de um hidrocarboneto, maior sua solubilidade em água. Entretanto, os hidrocarbonetos aromáticos como o benzeno e o tolueno, de conhecido potencial tóxico agudo ao ambiente marinho, são reconhecidos como mais solúveis do que os alifáticos como as parafinas (SILVA, 2000). O benzeno e tolueno representam de 70 a 85% do total de aromáticos dissolvidos em um óleo cru. Quando hidrocarbonetos aromáticos são descartados no mar, a concentração elevada de sais na água salgada favorece a solubilidade dos compostos aromáticos.

Os hidrocarbonetos poliaromáticos compreendem centenas de estruturas e são conhecidos por incluírem inúmeros compostos que são carcinogênicos e genotóxicos em animais, cujos efeitos encontrados são dependentes de vários

fatores, como concentração, comportamento de quebra e a sua degradação no ambiente aquático (LYE, 2000).

Em estudos de toxicidade de curta duração, o efeito mais observado foi a narcose apolar. Outros efeitos como ativação bioquímica, efeitos mutagênicos, carcinogênicos e distúrbios hormonais, podem ocorrer como resultado de uma exposição prolongada a baixas concentrações de HPA.

Além disso, os hidrocarbonetos apresentam diversos compostos voláteis que apresentam maior solubilidade em água. No entanto, esses compostos voláteis tendem a evaporar rapidamente após o descarte. De acordo com MCAULIFFE (1979), diversos estudos indicam que não são encontradas concentrações detectáveis de hidrocarbonetos dissolvidos em águas oceânicas, principalmente se o aporte ocorreu pela superfície, onde os processos turbulentos do oceano (ondas e marés) favorecem a evaporação dos compostos dissolvidos. Outro aspecto que deve ser lembrado é a rápida degradação bacteriana dos componentes orgânicos solúveis do óleo.

O fracionamento no meio ambiente remove vários HPAs, resultando em uma limitada biodisponibilidade para os organismos aquáticos. A maior parte dessas substâncias quando livres na água irão adsorver fortemente para sedimentos e substância particulada que removerá a maior parte deles da solução (KEITH, 1997 *apud* LYE, 2000). A água de produção e o óleo cru geralmente têm alta concentração de moléculas de HPAs de baixo peso molecular, que são menos tóxicas que os outros hidrocarbonetos aromáticos, mas relativamente solúveis em água podendo ser absorvidos biologicamente. Dados coletados de uma variedade de organismos aquáticos em distâncias de 0-2000 m de plataformas de produção têm confirmado que embora HPAs bioacumulem na biota aquática eles não fazem biomagnificação (NEFF & SAUER, 1996 *apud* LYE, 2000).

Os resultados obtidos através das simulações de modelagem realizadas para a presente atividade mostraram que os processos de evaporação e dispersão foram os principais responsáveis pela retirada de óleo da superfície da d'água, normalmente acima de 30% tanto em vazamentos instantâneos como em vazamentos contínuos. Os outros processos oscilaram entre as simulações, com valores menores que 20% em grande parte das simulações. Com isso, a porcentagem de óleo na superfície da água ao fim das simulações foi menor que

10% nos vazamentos instantâneos e oscilou até 38% do total nos vazamentos contínuos. Essa oscilação nos vazamentos contínuos é em consequência do processo de dispersão.

A abrangência espacial do impacto é dependente diretamente das condições meteorológicas e oceanográficas no momento do incidente, assim como dos processos de intemperismo e formação de emulsões.

Conforme mencionado anteriormente, uma vasta área poderá ser afetada por um vazamento de óleo em função de um *blowout* do poço. Foram observadas altas probabilidades de o óleo atingir regiões costeiras, como por exemplo 91% de probabilidade de toque de óleo em Florianópolis no cenário de verão.

Considerando que óleo poderá estar presente em regiões costeiras, o fator ambiental é avaliado como de alta sensibilidade.

O impacto é classificado como negativo, direto, imediato, suprarregional, visto que um derramamento de óleo de grandes proporções terá um caráter nacional, de duração imediata, temporário e reversível. Além disso, é indutor, pois poderá gerar outros impactos nos diferentes compartimentos da fauna presentes na região.

Além disso, visto a abrangência do impacto é classificado como de grande magnitude e consequentemente como de grande importância.

Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
▪ ASP 4 - Acidente com vazamento de óleo	Alterações das propriedades físico-químicas e/ou biológicas das águas → IMP 6 - Alteração da qualidade da água em função do vazamento de óleo.	Potencial, negativo, direto, imediato, suprarregional, duração imediata, temporário, reversível, indutor – grande magnitude e grande importância.

Em função da extensão da curva probabilística realizada para a presente atividade, uma vasta área poderá ser atingida por um vazamento de óleo em uma situação de pior caso. Desta forma, a qualidade das águas nas UCs com probabilidade de toque de óleo poderiam ser afetadas. As interferências nas Unidades de Conservação em caso de acidentes estão sendo consideradas no item II.6.2.3 deste capítulo.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

O monitoramento do impacto resultante de um vazamento de óleo pode ser realizado indiretamente através dos parâmetros indicadores de óleo nas águas – óleos e graxas, HTP e HPA (vide IMP 3 – Alteração na qualidade das águas).

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A legislação e os planos e programas aplicáveis ao fator ambiental em questão – água - são os mesmos já apresentados no IMP 4 – Alteração da qualidade das águas, decorrente do ASP 3 – Acidente com derramamento de produtos químicos, descrito acima.

### **IMP 7 – Alteração da qualidade do ar em função do vazamento de óleo**

#### **Aspecto Ambiental Associado: ASP 4 – Acidente com vazamento de óleo**

##### **1. Apresentação**

O derramamento de óleo decorrente de um incidente poderá levar a contaminação das águas por óleo. A evaporação do óleo vazado no mar pode levar a alterações na qualidade do ar na região atingida pelo vazamento de óleo.

##### **2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto**

Durante a atividade de produção no Bloco de Libra poderão ocorrer incidentes de diferentes proporções que acarretem vazamento de óleo para o mar.

De acordo com as simulações probabilísticas de vazamento de óleo, nos volumes de vazamento de pior caso, considerando 275.160 m<sup>3</sup> (9.173 m<sup>3</sup>/ dia por 30 dias), houve probabilidade de o óleo atingir uma vasta área costeira e oceânica com altas probabilidades.

Os resultados obtidos através das simulações de modelagem realizadas para a presente atividade mostraram que os processos de evaporação e dispersão foram os principais responsáveis pela retirada de óleo da superfície da d'água,

normalmente acima de 30% tanto em vazamentos instantâneos como em vazamentos contínuos. Os outros processos oscilaram entre as simulações, com valores menores que 20% em grande parte das simulações.

### ***3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental***

Parte do óleo vazado para o mar vai evaporar levando a uma deterioração temporária da qualidade do ar da região.

Os resultados da simulação efetuada obtidos em relação ao intemperismo do óleo usado mostraram que o processo de evaporação é um dos mais importantes em relação a perda de óleo na superfície. A volatilização dos componentes de menor peso molecular do óleo bruto irá poluir a atmosfera (RHYKERD et al., 1998).

### ***4. Medidas mitigadoras a serem adotadas***

Os impactos poderão ser minimizados através do cumprimento de padrões e treinamento adequado e seguindo os procedimentos presentes no Plano de Gerenciamento de Riscos – medida de caráter preventivo.

Especificamente com relação a vazamentos incidentais de óleo, a mitigação dos impactos deve ser norteada a impedir a dispersão da mancha de óleo através da implantação de um eficiente Plano de Emergência Individual (PEI) – caráter corretivo.

A eficácia dessas medidas é alta.

### ***5. Descrição do impacto ambiental***

A pluma de smog, com uma série de oxidantes, pode causar efeitos adversos em animais, vegetais e seres humanos (irritação nos olhos e na garganta, dentre outros). A inalação dos vapores é um dos impactos mais imediatos de um vazamento de óleo sobre os cetáceos (RPS ENERGY/DESIRE PETROLEUM, 2005), por exemplo.

É importante ressaltar que a mancha de óleo, segundo os cenários simulados, pode atingir a costa, onde se situam as áreas urbanas e os ecossistemas sensíveis, contudo considera-se que a circulação atmosférica e os fenômenos meteorológicos da região tendem a dispersar os poluentes do ar com relativa rapidez.

O impacto foi classificado como potencial, negativo, direto, de incidência imediata, suprarregional – em função do caráter nacional de um vazamento de óleo de grandes proporções, de duração imediata – visto que os efeitos sobre o fator ambiental terão duração inferior a 5 anos, reversível e indutor - por induzir a ocorrência de outros impactos.

A magnitude dos impactos ambientais decorrentes de acidentes com vazamento de óleo na qualidade do ar vai variar de acordo com o tipo e a intensidade do vazamento, no entanto, em função da área passível de ser atingida por óleo no pior caso, a magnitude será considerada grande.

No que diz respeito à sensibilidade do fator ambiental, a classificação é grande, visto que segundo as simulações realizadas o óleo pode chegar à região costeira, onde se situam ecossistemas de relevância ecológica e se desenvolvem atividades turísticas e pesqueiras.

A importância do impacto também é grande, em função da grande magnitude e da alta sensibilidade do fator ambiental.

Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

<b>Ação Geradora</b>	<b>Efeitos</b>	<b>Atributos</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>ASP 4 - Acidente com vazamento de óleo</li></ul>	Evaporação de óleo → IMP 7 - Alteração da qualidade do ar em função do vazamento de óleo.	Potencial, negativo, direto, imediato, suprarregional, duração imediata, temporário, reversível, indutor – grande magnitude e grande importância.

As interferências nas Unidades de Conservação em caso de acidentes estão sendo consideradas no item II.6.2.3 deste capítulo.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Não são indicados parâmetros específicos para o monitoramento do impacto na qualidade do ar, visto que os poluentes estarão dispersos na atmosfera. O monitoramento do impacto resultante de um vazamento de óleo pode ser realizado indiretamente através dos parâmetros indicadores de óleo nas águas – óleos e graxas, HTP e HPA (vide IMP 4 – Alteração na qualidade das águas).

### **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A seguir é apresentada a legislação relacionada, de alguma forma, ao impacto, não mencionada para os demais impactos potenciais.

- Resolução CONAMA nº 05/89 - Institui o Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar - PRONAR, e dá outras providências.
- Resolução CONAMA nº 03/90 - Dispõe sobre a qualidade do ar e define padrões.

Quanto aos planos e programas destaca-se o seguinte:

- Programa de Desenvolvimento de Baixo Carbono - Lançado em 2012 na Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável-Rio +20) em parceria com o Banco Mundial, o Programa de Desenvolvimento de Baixo Carbono é uma ação pioneira na esfera municipal no que tange ao desenvolvimento de baixo carbono da cidade do Rio de Janeiro. A meta da cidade do Rio de Janeiro é garantir 2,3 milhões de toneladas de reduções de emissão até 2020, o que equivale a 20% das emissões do município em 2005 (Banco Mundial, 2012). Segundo o Banco Mundial, O Programa de Desenvolvimento de Baixo Carbono está em conformidade com as normas ISO 14064-2 (Gases de Efeito Estufa) e ISO 14001 (Sistema de Gestão Ambiental). O Programa é administrado pela Prefeitura do Rio e o Instituto Pereira Passos (IPP), responsável pelo armazenamento dos dados relativos às reduções de emissão.

### **IMP 8 - Alteração da qualidade dos sedimentos em função do vazamento de óleo**

## ***Aspecto Ambiental Associado: ASP 4 – Acidente com vazamento de óleo***

### ***1. Apresentação***

O derramamento de óleo decorrente de um incidente no FPSO ou demais embarcações, poderão levar a contaminação dos sedimentos de fundo por óleo, caso o óleo atinja o substrato marinho.

### ***2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto***

Durante a atividade de produção no Bloco de Libra poderão ocorrer incidentes de diferentes proporções que acarretem vazamento de óleo para o mar e conseqüentemente contaminando o sedimento.

### ***3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental***

Parte do óleo vazado para o mar pode afundar levando a uma contaminação dos sedimentos de fundo ou se manter no fundo no caso de vazamentos provenientes deste local.

Os resultados obtidos em relação ao intemperismo do óleo usado mostraram que a dispersão e evaporação foram os processos mais efetivos na retirada de massa de óleo da superfície da água. Adicionalmente, de acordo com as simulações probabilísticas de vazamento de óleo, apenas no volume de pior caso (275.160 m<sup>3</sup>) houve probabilidade do óleo atingir a costa. No entanto, uma grande área costeira poderá ser impactada, destacando-se áreas com altas probabilidades como em Florianópolis, onde, de acordo com as modelagens apresenta 91 % de probabilidade de ser atingida em um evento de blowout no cenário de verão.

De acordo com a modelagem, para o cenário de verão, a área de probabilidade de presença de óleo no sedimento se estende do Rio de Janeiro até o limite sul do domínio, no Rio Grande do Sul, em profundidades menores que 50 metros. As maiores probabilidades (acima de 40%) são observadas em frente ao estado de São Paulo até Santa Catarina. No cenário de inverno, a área de

probabilidade nos sedimentos se estende do sul do Espírito Santo até o norte de Rio Grande do Sul. Apesar da grande extensão, a classe de probabilidade predominante é de 0-5%.

#### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Os impactos poderão ser minimizados através do cumprimento de padrões e treinamento adequado e seguindo os procedimentos presentes no Plano de Gerenciamento de Riscos – medida de caráter preventivo.

Especificamente com relação a vazamentos incidentais de óleo, a mitigação dos impactos deve ser norteadada a impedir a dispersão da mancha de óleo através da implantação de um eficiente Plano de Emergência Individual (PEI) – caráter corretivo.

A eficácia dessas medidas é alta.

#### **5. Descrição do impacto ambiental**

O risco de contaminação por óleo no sedimento em águas profundas é baixo (OLIVEIRA, 2003, PERRY, 2005). Poucos óleos crus são suficientemente densos para afundar, ou se alterar a ponto de afundar na água. A gravidade específica dos óleos intemperizados é próxima à densidade da água à temperatura de 15°C (OLIVEIRA, 2003). Em águas rasas, porém, especialmente em condições adversas, gotículas de óleo podem chegar ao leito marinho, causando danos pontuais e locais, contaminando o sedimento e os organismos (PERRY, 2005).

Existem duas formas principais de o óleo atingir o sedimento: através da sua união a pequenas partículas em suspensão na coluna d'água e a partir de sua absorção por animais que se alimentam por filtração, o que causa o acúmulo de óleo em seu organismo e com isso tendem a se depositar no fundo. (IPIECA, 2006). Estudos recentes sugerem, no entanto, que o processo de emulsificação do óleo na água é um dos principais responsáveis pela contaminação do plâncton marinho, que ingere as microgotículas, que por sua vez atuam em seus órgãos digestivos e se manifestam em suas fezes, indo finalmente se depositar no fundo do mar e aglomerando-se ao sedimento (OLIVEIRA, 2003).

Caso o óleo atinja o sedimento, duas situações podem ocorrer já que o leito marinho é formado por substratos consolidados e não consolidados. No substrato consolidado o óleo pode permanecer aderido ao fundo, afetando diretamente a comunidade ali presente. Nos substratos não consolidados (substratos formados por partículas móveis) o petróleo pode penetrar verticalmente no sedimento, atingindo camadas mais profundas e tendendo a se acumular ou se misturar com o sedimento, podendo persistir por longos períodos no ambiente. Neste caso, quanto maior for o tamanho do grão, maior a penetração do óleo no sedimento, podendo atingir várias dezenas de centímetros.

Segundo IPIECA (2000), a retenção de óleo no sedimento costeiro depende de importantes variáveis físicas como o nível de energia da costa e o tipo de substrato. Praias de areia fina e lodo, por exemplo, resistem mais à penetração do óleo (CETESB, 2000). Em locais onde o efeito da ação de ondas é grande, além da retenção de óleo ser dificultada, a recuperação do local é mais rápida. Em locais de baixo hidrodinamismo, se houver sedimentação de óleo, esse pode acumular no sedimento, permanecendo por longo período. Cabe ressaltar que a região de estudo apresenta razoável hidrodinamismo, estando sujeita à ação de correntes oceânicas, à influência da corrente do Brasil, à ocorrência de ressurgência, e à ocorrência de vórtices. A atividade está situada a aproximadamente 165 km de distância da costa e em lâmina d'água superior a 1.700 m.

O assentamento de partículas de óleo no sedimento de fundo, nas áreas passíveis de serem atingidas por eventuais derramamentos, é de baixa probabilidade de ocorrência, já que para que o óleo “afunde”, dentre outros, precisa estar associado às partículas suspensas na coluna d'água. A quantidade de material particulado em suspensão encontrada na área do Bloco de Libra é baixa, contribuindo para a não associação de partículas com o óleo. Esse fato é corroborado pelos resultados das simulações realizadas, visto que a área com probabilidades de presença de óleo no sedimento está concentrada em áreas mais costeiras quando comparadas a área do bloco.

Por outro lado, de acordo com o cenário acidental proposto pela simulação, o óleo chega à costa, atingindo os ecossistemas costeiros da área de influência da

atividade, onde a deposição do óleo é mais fácil, visto as baixas profundidades locais e maiores quantidades de material particulado.

De acordo com as simulações probabilísticas de vazamento de óleo, apenas no volume de pior caso (275.160 m<sup>3</sup>) houve probabilidade do óleo atingir a costa. No entanto, uma grande área costeira poderá ser impactada, destacando-se áreas com altas probabilidades como em Florianópolis, onde, de acordo com as modelagens apresenta 91 % de probabilidade de ser atingida em um evento de blowout no cenário de verão.

De acordo com a modelagem, para o cenário de verão, a área de probabilidade de presença de óleo no sedimento se estende do Rio de Janeiro até o limite sul do domínio, no Rio Grande do Sul, em profundidades menores que 50 metros. As maiores probabilidades (acima de 40%) são observadas em frente ao estado de São Paulo até Santa Catarina. No cenário de inverno, a área de probabilidade nos sedimentos se estende do sul do Espírito Santo até o norte de Rio Grande do Sul. Apesar da grande extensão, a classe de probabilidade predominante é de 0-5%.

Os impactos passíveis de ocorrência para cada um dos ecossistemas descritos na região serão avaliados posteriormente.

O impacto foi classificado como potencial, negativo, direto, suprarregional – em função do caráter nacional de um vazamento de óleo de grandes proporções, no caso de grandes vazamentos de óleo, de média duração - visto que os efeitos sobre o fator ambiental poderão ter duração de até 30 anos, reversível e indutor - por induzir a ocorrência de impactos na comunidade biológica ali presente.

A magnitude do impacto no sedimento de fundo foi avaliada como alta, pois, mesmo considerando a profundidade da área da atividade – acima de 1700 m, às baixas concentrações de material particulado na área do bloco e a pequena área do fundo atingida de acordo com os resultados das simulações realizadas, uma grande área costeira poderá ser atingida.

No que diz respeito à sensibilidade do fator ambiental, a classificação é grande, visto que se acumulando no sedimento, o óleo pode permanecer nesse compartimento por longo período.

Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"><li>ASP 4 - Acidente com vazamento de óleo</li></ul>	Deposição do óleo no assoalho marinho → IMP 8 - Alteração da qualidade do sedimento em função do vazamento de óleo.	Potencial, negativo, direto, imediato, suprarregional, média duração, temporário, reversível, indutor – grande magnitude e grande importância.

O sedimento presente nas UCs com probabilidade de poleo poderiam ser impactados em um cenário de vazamento de pior caso. As interferências nas Unidades de Conservação em caso de acidentes estão sendo consideradas no item II.6.2.3 deste capítulo.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

O parâmetro indicador do impacto para vazamentos de óleo é a concentração de óleos e graxas, HTP e HPA no sedimento. Ressalta-se, contudo, que em função da grande profundidade local (cerca de 1.700 m) e a natureza da atividade em foco (produção), não está previsto monitoramento do sedimento. Além disso, visto a característica potencial do impacto, não são propostas medidas de monitoramento para o mesmo.

Eventualmente, dependendo da intensidade da contaminação, e dos tipos de contaminantes, poderão ser coletadas amostras extras para melhor avaliação do impacto.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A legislação e os planos e programas aplicáveis são os mesmos já apresentados no IMP 4 – Alteração da qualidade das águas, decorrente do ASP 3 – Acidente com derramamento de produtos químicos, descrito acima, e para o IMP 1 (efetivo) – Danos ao substrato oceânico, decorrente do ASP 1 – Posicionamento e Ancoragem do FPSO e linhas flexíveis no fundo oceânico, descrito para a Fase de Instalação.

### **IMP 9 – Interferência nas comunidades planctônicas em função do vazamento de óleo**

## ***Aspecto Ambiental Associado: ASP 4 – Acidente com vazamento de óleo***

### ***1. Apresentação***

O derramamento de óleo decorrente de um vazamento do poço poderá levar a contaminação das águas, afetando, conseqüentemente, as comunidades planctônicas ali presentes.

### ***2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto***

Durante a atividade do TLD e SPAs no Bloco de Libra poderão ocorrer incidentes de diferentes proporções que acarretem vazamento de óleo para o mar.

De acordo com as simulações probabilísticas de vazamento de óleo, apenas no volume de pior caso (275.160 m<sup>3</sup>) uma vasta área marinha poderá ser afetada, incluindo a área costeira com altas probabilidades.

### ***3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental***

O derramamento de óleo pode levar a uma contaminação das águas marinhas atingidas, e conseqüentemente, das comunidades planctônicas ali presentes.

### ***4. Medidas mitigadoras a serem adotadas***

Os impactos poderão ser minimizados através do cumprimento de padrões e treinamento adequado e seguindo os procedimentos presentes no Plano de Gerenciamento de Riscos – medida de caráter preventivo.

Especificamente com relação a vazamentos incidentais de óleo, a mitigação dos impactos deve ser norteadada a impedir a dispersão da mancha de óleo através da implantação de um eficiente plano de emergência (PEI) – caráter corretivo.

A eficácia dessas medidas é alta.

## 5. Descrição do impacto ambiental

Acidentes envolvendo vazamento de óleo podem afetar as comunidades planctônicas. Manchas de hidrocarbonetos na água exercem influência sobre o plâncton de diversas maneiras: na superfície formam uma película dificultando às trocas gasosas com a atmosfera; impedem a penetração de luz solar, diminuindo a fotossíntese; e surgem bactérias comensais do derrame que diminuem o oxigênio dissolvido (UFBA,1992). 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).

Conforme observado no acidente ocorrido com o navio Tsesis, ocorrido em 1977 no Mar Báltico é comum o incremento na densidade das espécies de bacterioplâncton que degradam hidrocarbonetos (JOHANSSON *et al.*, 1980).

É comum, em eventos de vazamento de óleo, um empobrecimento na disponibilidade de oxigênio no local, em função da degradação dos hidrocarbonetos por bactérias, gerando a mortalidade das comunidades planctônicas. No entanto, períodos de intensa incidência solar, podem levar a uma redução na densidade da flora microbiana gerada pelos efeitos tóxicos dos produtos de fotólise das moléculas de hidrocarbonetos (IKAVALKO, 2004).

Além disso, o plâncton quando recoberto pelo petróleo, perde a sua mobilidade e flutuabilidade, podendo sedimentar-se rapidamente. Existem registros do aumento na biomassa do fitoplancton em função da presença de óleo, fato que pode ser explicado devido à morte do zooplâncton ou a um efeito nutricional do petróleo (CLARK, 1997). Este efeito foi observado após o acidente ocorrido com o navio Tsesis, em 1977 no Mar Báltico (JOHANSSON *et al.*, 1980). Vandermeulen & Ahern (1976), sugerem que algas marinhas unicelulares são muito sensíveis a pequenas mudanças de quantidade traço de naftaleno, e possivelmente a outros hidrocarbonetos aromáticos. O zooplâncton, particularmente, acumula hidrocarbonetos aromáticos parafínicos entre as partes do corpo afetando a ação locomotora e de nutrição (ROUX e BRANCONNOT, 1994 *apud* UFBA,1992).

A produção de matéria orgânica no ambiente aquático é de fundamental importância como elemento básico na cadeia alimentar, já que as microalgas podem ser diretamente utilizadas como alimento pelos herbívoros. Dessa forma, mudanças na produção primária e na biomassa fitoplanctônica devido a elementos tóxicos, acarretam em mudanças em outros níveis tróficos, como é o caso de peixes, moluscos e crustáceos marinhos, alimento básico e meio de sustentação das populações litorâneas.

É importante mencionar, entretanto, que segundo IPIECA (1991) efeitos sérios sobre o plâncton não são observados em mar aberto. Esse fato, provavelmente, se dá em função das altas taxas reprodutivas desses organismos e recrutamento proveniente de outras áreas, compensando a redução de organismos causada pelo óleo na área afetada. No entanto, conforme apresentado anteriormente, extensas áreas costeiras poderão ser afetadas em caso de um vazamento proveniente de um *blowout*.

Desta forma, o impacto foi classificado como potencial, negativo, direto, de incidência imediata, suprarregional – em função do caráter nacional em caso de vazamentos de óleo de grandes proporções, de duração imediata - visto que os efeitos sobre o fator ambiental terão duração inferior a cinco anos, reversível, induzido - por ser induzido por variações na qualidade das águas e indutor – por ser a base da cadeia trófica e poder induzir impactos em outros níveis da cadeia trófica.

A magnitude dos impactos ambientais decorrentes de acidentes na comunidade planctônica vai variar de acordo com a intensidade do acidente. No caso de derrame de óleo, considerando o *blowout*, a área passível de ser atingida por óleo pode ser considerada bastante extensa e, com isso, a magnitude será considerada grande.

No que diz respeito à sensibilidade do fator ambiental, a classificação é grande, visto que segundo as simulações realizadas o óleo pode chegar à região costeira, onde se situam ecossistemas de relevância ecológica e onde é observada alta produtividade biológica. Vale ressaltar, contudo, a improbabilidade de alterações na estrutura das comunidades, principalmente devido ao curto período de vida, a alta taxa reprodutiva dos organismos planctônicos e ao dinamismo das correntes que deslocam as comunidades planctônicas.

A importância do impacto também é grande, em função da grande magnitude e sensibilidade.

Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"><li>ASP 4 - Acidente com vazamento de óleo</li></ul>	Alterações das propriedades físico-químicas e/ou biológicas das águas → IMP 9 - Interferência nas comunidades planctônicas em função do vazamento de óleo.	Potencial, negativo, direto, incidência imediata, suprarregional, duração imediata, temporário, reversível, induzido e indutor – grande magnitude e grande importância.

As comunidades planctônicas presentes nas UCs com probabilidade de serem atingidas pelo óleo sofrerão interferências em uma situação de vazamento de óleo do poço em um evento de pior caso. As interferências nas Unidades de Conservação em caso de acidentes estão sendo consideradas no item II.6.2.3 deste capítulo.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Como parâmetro indicador do impacto para vazamentos de óleo pode ser utilizado a concentração de óleos e graxas, HTP e HPA na água. Não são propostas medidas de monitoramento para o presente impacto em função do caráter potencial.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A legislação e os planos e programas aplicáveis ao fator ambiental em questão são os mesmos já apresentados no IMP 4 – Alteração da qualidade das águas, decorrente do ASP 1 – Acidente com derramamento de produtos químicos, descrito anteriormente e para o IMP 10 (operacional) – Interferência nas comunidades planctônicas, decorrente do ASP 4 – Descarte de efluentes sanitários, resíduos orgânicos e água de drenagem, descrito para a Fase de Instalação.

## **IMP 10 – Interferência nas comunidades bentônicas em função do vazamento de óleo**

### **Aspecto Ambiental Associado: ASP 4 – Acidente com vazamento de óleo**

#### **1. Apresentação**

O derramamento de óleo decorrente de um incidente de vazamento de óleo poderá contaminar os sedimentos de fundo, caso o óleo atinja o substrato marinho, e, conseqüentemente, das comunidades bentônicas ali presentes.

#### **2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto**

Durante a atividade de produção no Bloco de Libra poderão ocorrer incidentes de diferentes proporções que acarretem vazamento de óleo para o mar.

De acordo com as simulações probabilísticas de vazamento de óleo, apenas no volume de pior caso (275.160 m<sup>3</sup>) houve probabilidade do óleo atingir a costa. No entanto, uma grande área costeira poderá ser impactada, destacando-se áreas com altas probabilidades como em Florianópolis, onde, de acordo com as modelagens apresenta 91 % de probabilidade de ser atingida em um evento de *blowout*.

#### **3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental**

Parte do óleo vazado para o mar pode afundar levando a uma contaminação dos sedimentos de fundo e das comunidades bentônicas presentes.

Os resultados obtidos em relação ao intemperismo do óleo usado mostraram que a dispersão e evaporação foram os processos mais efetivos na retirada de massa de óleo da superfície da água.

#### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Os impactos poderão ser minimizados através do cumprimento de padrões e treinamento adequado e seguindo os procedimentos presentes no Plano de Gerenciamento de Riscos – medida de caráter preventivo.

Especificamente com relação a vazamentos incidentais de óleo, a mitigação dos impactos deve ser norteada a impedir a dispersão da mancha de óleo através da implantação de um eficiente plano de emergência (PEI) – caráter corretivo.

A eficácia dessas medidas é alta.

#### **5. Descrição do impacto ambiental**

Em caso de acidente envolvendo vazamento de óleo cru, os impactos passíveis de ocorrência sobre o sedimento e as comunidades bentônicas do local seriam a contaminação do sedimento, além da contaminação direta dos organismos bentônicos. Devem ser considerados fatores ambientais e regimes de ventos, correntes etc. na dispersão do óleo vazado.

Um bom exemplo de como os fatores ambientais e as características oceanográficas de uma região exercem influência sobre a toxicidade de um derramamento, é o observado nos embaiamentos altamente impactados no derramamento do *Exxon Valdez*. No primeiro ano houve uma grande redução no número de taxa de invertebrados bentônicos em vários embaiamentos. No segundo ano ocorreu uma recuperação de alguns táxons, acompanhado de uma redução nas concentrações de hidrocarbonetos. No entanto, no terceiro ano, houve uma nova redução, decaindo o número de táxons, mesmo com as baixas concentrações de hidrocarbonetos. Aparentemente estes embaiamentos apresentam em sua dinâmica períodos naturais de hipoxia-anoxia, que podem resultar em grandes reduções nas populações de invertebrados (LEE & PAGE, 1997).

Os resultados da modelagem de óleo realizada para diferentes cenários de acidente, demonstraram que, além do óleo dispersar na superfície da água na região oceânica, também poderá alcançar uma extensa área de ambientes

costeiros. Portanto, os impactos serão divididos em duas situações distintas, uma em região mais oceânica e outra em região costeira.

Na região do empreendimento (coluna d'água superior a 1.700 m), para que haja contaminação do sedimento e conseqüente contaminação das comunidades bentônicas, o óleo proveniente do vazamento deve assentar no assoalho marinho. O risco de contaminação por óleo na comunidade bentônica em águas profundas é mínimo, conforme já verificado na descrição do impacto *Alteração da qualidade dos sedimentos*, já que poucos óleos crus são suficientemente densos para afundar, ou se alterar a ponto de afundar na água, e em função da gravidade específica dos óleos intemperizados ser próxima a densidade da água à temperatura de 15° C (OLIVEIRA, 2003). Além disso, vale mencionar que a média de material particulado em suspensão, normalmente encontrada em oceanos, e também na região de estudo, é baixa, corroborando para a não associação de partículas com o óleo. Os resultados das simulações realizadas corroboram as informações acima, visto que indicam que uma baixa probabilidade de contaminação dos sedimentos em águas oceânicas profundas, em caso de vazamentos de óleo.

De acordo com a modelagem, para o cenário de verão, a área de probabilidade de presença de óleo no sedimento se estende do Rio de Janeiro até o limite sul do domínio, no Rio Grande do Sul, em profundidades menores que 50 metros. As maiores probabilidades (acima de 40%) são observadas em frente ao estado de São Paulo até Santa Catarina. No cenário de inverno, a área de probabilidade nos sedimentos se estende do sul do Espírito Santo até o norte de Rio Grande do Sul. Apesar da grande extensão, a classe de probabilidade predominante é de 0-5%.

A partir do exposto, podemos concluir que, para a região mais oceânica, o sedimento de fundo sofrerá impacto por óleo pouco considerável.

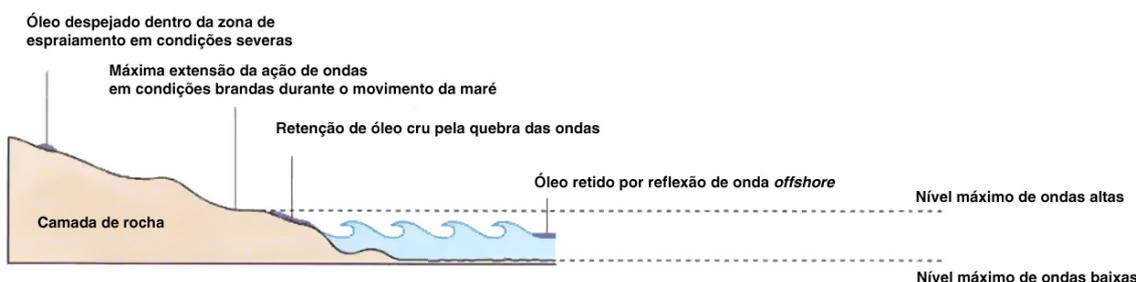
No entanto também devem ser consideradas as comunidades bentônicas presentes nas regiões costeiras, compreendidas entre os municípios de São Francisco do Sul (RS) e Serra (ES), visto que esta região apresenta probabilidade de toque de óleo.

Considerando-se essas regiões mais rasas, bem como os locais abrigados, o óleo que chega ao sedimento, pode impactar de forma severa as comunidades bentônicas.

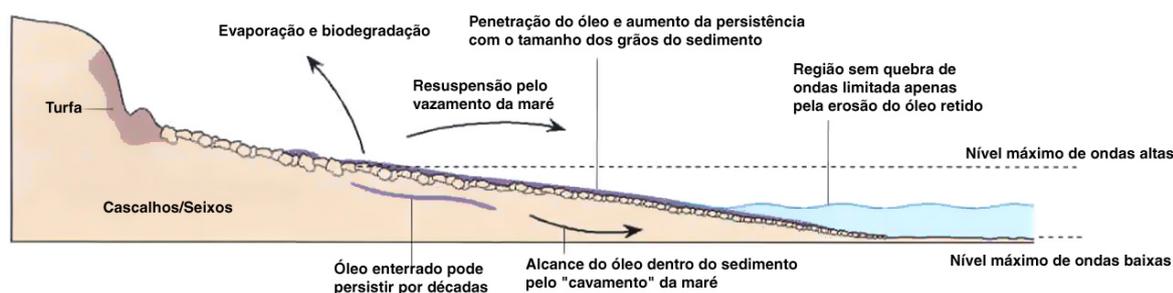
Segundo IPIECA (1995), ambientes costeiros mais expostos e mais íngremes tendem a acumular material mais grosseiro. Locais protegidos tendem a acumular sedimentos mais finos. Os sedimentos mais finos demonstraram mais baixas concentrações de óleo retido, porém a concentração do óleo em sedimentos mais grosseiros reduz mais rapidamente ao longo do tempo.

A Figura II.6.2.1.2-1 ilustra os processos físicos (como ação de ondas) afetando na persistência do óleo em ambientes mais protegidos e menos protegidos.

#### Costão rochoso exposto



#### Praias protegidas (com assoalho de cascalho)



**Figura II.6.2.1.2-1 – Persistência de óleo em ambientes marinhos costeiros mais protegidos e abertos.** Fonte: IPIECA, 1995.

Segundo IPIECA (2000), a retenção de óleo no sedimento costeiro depende de importantes variáveis como o nível de energia da costa e o tipo de substrato. Em locais onde o efeito da ação de ondas é grande, além de dificultar a retenção de óleo, a recuperação do local é mais rápida. Podemos então inferir que, para a

regiões situadas em áreas abrigadas, além do óleo atingir os diferentes ambientes existentes, persistirá por mais tempo.

Organismos de fundo (enterradores), moluscos e crustáceos facilitam o caminho para a penetração do óleo no sedimento. Então, o óleo pode ser retido inclusive no sedimento anaeróbico, onde sua taxa de degradação será muito baixa, e os organismos que tentarem recolonizar a área poderão sofrer contaminação por hidrocarbonetos tóxicos. Nestas condições espécies oportunistas mais tolerantes aos efeitos da contaminação por óleo são favorecidas (IPIECA, 1991).

A contaminação por óleo pode, além de causar a morte da comunidade bentônica através do efeito tóxico dos hidrocarbonetos de petróleo (IPIECA, 1991), atingir níveis mais altos de contaminação na cadeia alimentar, já que as comunidades bentônicas são importante elo das cadeias (UFBA, 1992). É importante ressaltar que os diferentes organismos bentônicos apresentam sensibilidade diferenciada quanto à contaminação por óleo (CLARK & FINLEY, 1974).

Estudos revelam que o grande perigo tóxico consiste nos derramamentos de óleos leves, particularmente confinados em uma pequena área. Óleos pesados, normalmente, tendem a eliminar organismos preferencialmente por efeitos físicos, quando comparados a efeitos tóxicos (IPIECA, 2000).

A Figura II.6.2.1.2-2 ilustra o tempo de recuperação (em anos) das espécies bentônicas, em ambientes aquáticos com diferentes características (protegidos ou oceânicos), após efeito de impacto por derramamento de óleo.

## TEMPO DE RECUPERAÇÃO DO BENTOS COSTEIRO

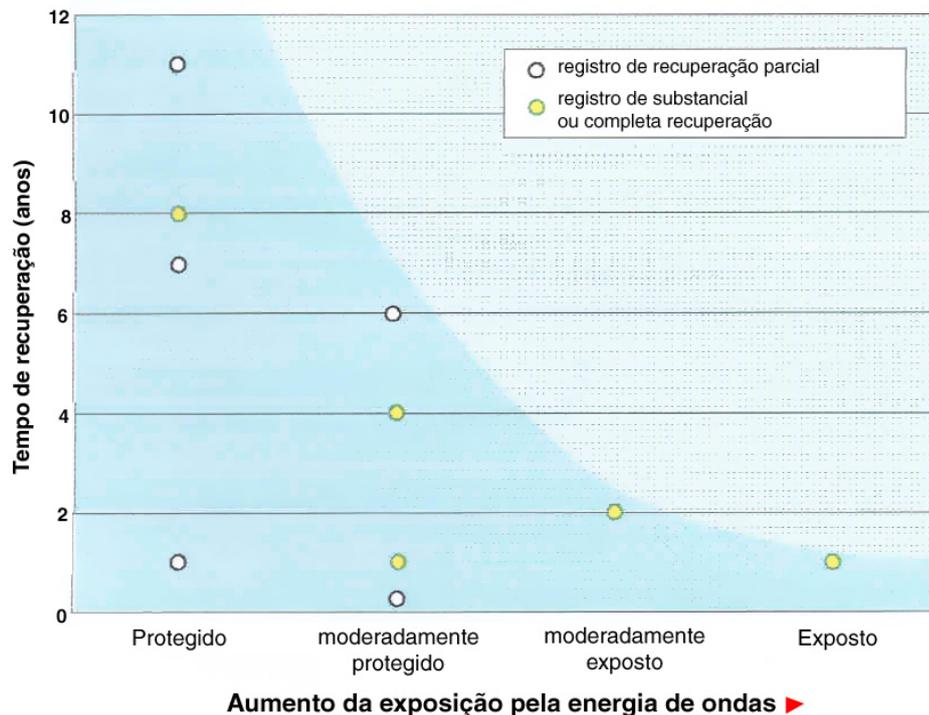


Figura II.6.2.1.2-2 – Tempo de recuperação do bentos no litoral. Fonte: IPIECA, 1991.

Com relação à região costeira, que segundo a simulação realizada tem probabilidade de até 91 % (Florianópolis - SC – cenário de verão) de ser atingida, pode-se concluir que o impacto por óleo será relevante, já que a recuperação das comunidades bentônicas é lenta, conforme observado na Figura II.6.2.1.2-2.

Vale comentar que no caso do acidente com o petroleiro *Érika* as comunidades de invertebrados marinhos da zona entre marés, como ouriços, poliquetas e gastrópodes foram altamente atingidas pelo vazamento de óleo pesado, mas se restabeleceram completamente em um período de 2-3 anos após o acidente (LAUBIER, 2005).

Vale mencionar que, o Bloco de Libra está inserido na área prioritária **Zm047 - “Águas ultraprofundas do Rio de Janeiro”**, de importância insuficientemente conhecida e prioridade alta, sendo que a insuficiência do conhecimento refere-se especificamente ao bentos.

Destaca-se na região costeira, o Parque Natural Municipal dos Corais de Armação dos Búzios, com 23% de probabilidade de ser atingido por um vazamento de óleo de pior caso, mas com um tempo mínimo de toque de 31 dias.

O PNM dos Corais de Armação dos Búzios é dividido em três núcleos: Núcleo Orla Bardot, Núcleo João Fernandes e Núcleo Tartaruga. O Parque tem como objetivo assegurar a preservação do ecossistema marinho, particularmente as comunidades coralíneas, os bancos de gramas marinhas e as comunidades biológicas associadas, sendo incentivada a pesquisa científica, o turismo ecológico e a educação ambiental.

O impacto foi classificado como potencial, negativo, direto, de incidência imediata, suprarregional – em função do caráter nacional em caso de grandes vazamentos de óleo, de média duração - visto que os efeitos sobre o fator ambiental poderão ter duração de até 30 anos, reversível, induzido – por ser induzido por variações na qualidade do sedimento e indutor – por induzir a ocorrência de impactos em outros níveis tróficos da cadeia alimentar.

A magnitude do impacto nas comunidades bentônicas foi avaliada como grande, levando em conta a extensão do impacto nas comunidades bentônicas costeiras.

No que diz respeito à sensibilidade do fator ambiental, a classificação é grande, visto a importância da comunidade bentônica na manutenção do ecossistema em que se insere. A importância do impacto também é grande, em função da grande magnitude do impacto e grande sensibilidade do fator ambiental.

Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"><li>ASP 4 - Acidente com vazamento de óleo</li></ul>	Deposição do óleo no assoalho marinho → Alteração da qualidade do sedimento → IMP 7 - Interferência nas comunidades bentônicas em função do vazamento de óleo.	Potencial, negativo, direto, imediato, suprarregional, média duração, temporário, reversível, indutor, induzido – grande magnitude e grande importância.

As comunidades bentônicas presentes nas UCs com probabilidade de serem atingidas pelo óleo sofrerão interferências em uma situação de vazamento de óleo do poço em um evento de pior caso. As interferências nas Unidades de Conservação em caso de acidentes estão sendo consideradas no item II.6.2.3 deste capítulo.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

O parâmetro indicador do impacto para vazamentos de óleo é a concentração de óleos e graxas, HTP e HPA no sedimento. Ressalta-se, contudo, que em função da grande profundidade local (cerca de 1.700 m) e a natureza da atividade em foco (produção), não está previsto monitoramento do sedimento. Além disso, visto a característica potencial do impacto, não são propostas medidas de monitoramento para o mesmo.

Eventualmente, dependendo da intensidade da contaminação, e dos tipos de contaminantes, poderão ser coletadas amostras extras para melhor avaliação do impacto.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A legislação e os planos e programas aplicáveis ao fator ambiental em questão são os mesmos já apresentados no IMP 4 – Alteração da qualidade das águas, decorrente do ASP 3 – Acidente com derramamento de produtos químicos, descrito acima, e para o IMP 3 (efetivos) – Interferência nas comunidades bentônicas, decorrente do ASP 1 – Posicionamento e Ancoragem do FPSO e linhas flexíveis no fundo oceânico, descrito para a Fase de Instalação.

### **IMP 11 – Interferência nas comunidades nectônicas em função do vazamento de óleo**

#### **Aspecto Ambiental Associado: ASP 4 – Acidente com vazamento de óleo**

##### **1. Apresentação**

O derramamento de óleo decorrente de um vazamento de grandes proporções poderá levar a contaminação da comunidade nectônica presente na região, seja por contaminação da água, seja pela ingestão de contaminantes ou por contato físico.

Para o presente impacto foram considerados os grupos de ictiofauna, mamíferos marinhos e quelônios, visto a semelhança na forma como o fator ambiental é afetado pelo aspecto e por apresentarem as mesmas classificações. No entanto, a descrição do impacto para cada um dos fatores é apresentada de forma separada.

## ***2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto***

Durante a atividade do TLD e SPAs no Bloco de Libra poderão ocorrer incidentes de diferentes proporções que acarretem vazamento de óleo para o mar.

De acordo com as simulações probabilísticas de vazamento de óleo, apenas no volume de pior caso (275.160 m<sup>3</sup>) uma vasta área marinha poderá ser afetada, incluindo a área costeira com altas probabilidades.

## ***3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental***

O derramamento de óleo pode levar a uma contaminação das águas marinhas atingidas podendo afetar a comunidade nectônica ocorrente na região. Os impactos podem ocorrer se houver inalação, ingestão, ou contato com o óleo.

## ***4. Medidas mitigadoras a serem adotadas***

Os impactos poderão ser minimizados através do cumprimento de padrões e treinamento adequado e seguindo os procedimentos presentes no Plano de Gerenciamento de Riscos – medida de caráter preventivo.

Especificamente com relação a vazamentos incidentais de óleo, a mitigação dos impactos deve ser norteadas a impedir a dispersão da mancha de óleo através da implantação de um eficiente plano de emergência (PEI) – caráter corretivo.

A eficácia dessas medidas é alta.

## 5. Descrição do impacto ambiental

O derramamento de óleo pode levar a uma contaminação das águas marinhas atingidas podendo afetar as comunidades nectônicas presentes na área afetada. Os impactos podem interferir nos diferentes grupos nectônicos de forma diferenciada conforme descrito a seguir.

### *Ictiofauna*

Os efeitos do óleo sobre peixes já foram verificados em derramamentos como o de Amoco Cadiz, onde se observou lesões histopatológicas nos ovários, rins e brânquias de uma espécie de linguado. Além disto, alguns peixes demonstraram mudanças bioquímicas, incluindo redução no nível de ácido ascórbico e glicogênio no fígado, hipoglicemia e alterações nos níveis de aminoácidos nos músculos, indicando alterações no metabolismo energético (NEFF, 1985; HAENSLEY et al., 1982, apud. LEE & PAGE, 1997).

Há tempos se conhece o fato de que a poluição por óleo representa uma ameaça aos recursos pesqueiros (WARDLEY-SMITH, 1976, apud. SERRA-GASSO, 1991). Isto porque ela pode atingir diretamente estoques de peixes e moluscos por aderência ao corpo, ou acumulação nos organismos, tornando-os impróprios para o consumo humano.

Cabe ressaltar, no entanto, que a reação imediata dos peixes é nadar para longe do óleo, se afastando da contaminação (IPIECA, 1991). Considerando-se que peixes adultos tendem a se afastar das manchas de óleo, pode-se dizer que os efeitos de vazamento de óleo sobre a ictiofauna ocorrerão principalmente sobre ovos e larvas. Segundo IPIECA (1991) ovos e larvas de peixes, principalmente em baías rasas podem sofrer altas mortalidades, abaixo de manchas de óleo, principalmente se for utilizado dispersante.

No entanto, ainda de acordo com IPIECA (1991), não há evidências de efeitos significativos de derramamentos de óleo em mar aberto sobre a estrutura das populações de peixes, já que mesmo quando há uma grande mortalidade de larvas, os efeitos não se manifestam nas populações adultas. Esse fato talvez

decorra devido à vantagem competitiva das larvas sobreviventes em relação a alimento, e a menor vulnerabilidade aos predadores.

Vale mencionar que, existe uma grande dificuldade em separar o processo natural do induzido pelo vazamento de óleo na instabilidade das populações e não existe evidência de que algum vazamento de óleo tenha matado um número suficiente de peixes em mar aberto a ponto de afetar a população adulta. O impacto potencial é grande em áreas costeiras com águas abrigadas, particularmente para espécies com áreas de reprodução restritas. Com base nas informações e estudos de tempo de recuperação conhecidos (vide item II.10 – ARA), considerou-se satisfatório definir que o tempo de recuperação para esses componentes na região está entre 1 e 3 anos.

Dentre as áreas consideradas prioritárias para a conservação da biodiversidade de teleósteos demersais, pequenos pelágicos e elasmobrânquios destacam-se a região de Cabo Frio – entre Araruama e Macaé, desde a zona costeira até a isóbata de 200 m (RJ); Cabo Frio (RJ) até Laguna (SC); Baía de Guanabara (RJ) (BDT, 2001).

Além disso, na área de estudo, destacam-se as seguintes “Áreas prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira” (MMA, 2007):

- Ma083 (Restinga das Lagoas da Cruz e Barra Velha)
- MaZc043 (Entorno de Carijós)
- MaZc052 (Planície de Maré Baía Tijucas)
- MaZc071 (Praia de Navegantes)
- MaZc088 (Arquipélago dos Remédios)
- MaZc093 (Arquipélago de Tamboretas)
- MaZc097 (Baía de Babitonga e Itapoá)
- MaZc098 (Baía da Babitonga e Ilhas)
- MaZc101 (Arquipélago da Paz)
- MaZc113 (Plataforma interna do Paraná)
- MaZc133 (Barra de Cananéia)
- MaZc205 (Baía da Ilha Grande – RJ)
- MaZc213 (Lagoas costeira do estado do Rio)
- MaZc214 (Lagoa de Araruama)

- Zm008 (Influência do estuário Babitonga - Paranaguá - Iguape - Cananéia)
- Zm045 (Terraço de Rio Grande)
- Zm046 (Plataforma externa sul-fluminense e paulista)

### **Mamíferos marinhos**

Os impactos nos mamíferos marinhos podem ocorrer se houver inalação, ingestão, ou contato com o óleo, ou outros poluentes.

Espécies de hábitos oceânicos assim como espécies costeiras são encontradas na região que poderá ser afetada em caso de acidentes com derramamento de óleo. Há ocorrência (provável e comprovada) de 35 espécies de cetáceos, sendo que diversas encontram-se ameaçadas de extinção de acordo com o IUCN (2011) e MMA (2008). Dentre as espécies estritamente costeiras destaca-se a toninha (*Pontoporia blainvillei*) e o boto-cinza (*Sotalia guianensis*). Espécies migratórias também ocorrem na região como a baleia franca (*Eubalaena australis*) e a jubarte (*Megaptera novaeangliae*). São consideradas ameaçadas pelo MMA (2014) a toninha, boto-cinza, cachalote, baleia-franca, baleia-azul, baleia-fin e baleia-sei. A baleia Jubarte (*Megaptera novaeangliae*), que se encontrava ameaçada de extinção, segundo o MMA (2008), não se encontra mais ameaçada, segundo publicações recentes do MMA (MMA, 2014).

Acidentes com vazamento de petróleo proveniente do poço podem levar a consequências sérias sobre a qualidade das águas e consequentemente sobre a biota marinha. Neste caso, os mamíferos marinhos podem ser afetados por ingestão direta ou indireta destes elementos.

Em caso de vazamento de óleo, os mamíferos marinhos possuem uma ampla gama de sensibilidade ao óleo, demonstrada pela sua diversidade na morfologia, comportamento e ecologia.

Aparentemente, os odontocetos (faltam informações acerca dos mysticetos) são capazes de perceber a presença de óleo na lâmina d'água e, por conseguinte, evitar as áreas afetadas. Entretanto, os animais podem reocupá-la, mesmo na presença do óleo, a depender da importância que a região representa nas suas atividades diárias ou sazonais (por exemplo, áreas de alimentação e

áreas de acasalamento). Deve-se salientar ainda que, indivíduos imaturos (filhotes e juvenis) permanecem por mais tempo na superfície, sendo mais susceptíveis aos efeitos do óleo do que os animais adultos (MARCHIORO & NUNES, 2003).

O efeito do óleo nesses organismos é muito variável, sendo que as diversas espécies podem apresentar respostas fisiológicas distintas. Fatores como o grau de exposição e o estado de saúde prévio do animal podem ser determinantes no desenvolvimento de patologias associadas ao contato com o óleo. No caso dos animais que apresentam pelos (pinípedes), o contato com o óleo pode afetar a capacidade de isolamento térmico e gerar comportamentos agressivos por um determinado período de tempo. No caso dos cetáceos, o contato direto com o óleo parece não afetar sua capacidade de termorregulação. Todos os mamíferos marinhos apresentam irritação e processos inflamatórios nos olhos e mucosas imediatamente após o contato com o óleo, sendo que a região dos olhos pode ser bastante afetada em exposições prolongadas (ENGELHARDT, 1983; AUSTRALIAN GOVERNMENT, 2010). Porém, os efeitos em longo prazo que a exposição a hidrocarbonetos pode causar nos cetáceos não são conhecidos (MARCHIORO & NUNES, 2003).

Além disso, os cetáceos também podem inalar óleo ou vapores tóxicos ao subirem à superfície oleada para respirar (RAAYMAKERS, 1994), se alimentar de presas contaminadas ou mesmo ficar cansados devido à ausência de alimentos ou a incapacidade de encontrar comida.

Exposições ao óleo desta maneira podem danificar as membranas mucosas, as vias aéreas, congestionar os pulmões, causar enfisema intersticial e até a morte (NOAA, 2010a; AUSTRALIAN GOVERNMENT, 2010).

Os cetáceos podem, ainda, em pânico, ingerir quantidade suficiente de óleo para lhes causar danos severos. Um golfinho estressado, por exemplo, pode se mover mais rapidamente e com isso subir mais frequentemente para respirar, aumentando assim sua exposição (AUSTRALIAN GOVERNMENT, 2010). A intoxicação aguda por petróleo ainda não está bem estabelecida em cetáceos e não existem estudos de laboratório que tenham estabelecido a mínima quantidade necessária para causar toxicidade (St AUBIN, 1992).

O óleo ingerido poderia causar efeitos tóxicos e disfunção secundária dos órgãos, além de úlcera gastrointestinal e hemorragia (NOAA, 2010a; AUSTRALIAN GOVERNMENT, 2010). Entretanto, um levantamento realizado com animais encaçados mostrou baixos níveis de hidrocarbonetos em vários tecidos, mostrando que a eliminação do óleo acumulado parece ser rápida.

Os cetáceos têm o potencial para metabolizar óleo devido à presença do Citocromo P-450 no fígado, esse sistema enzimático está envolvido na quebra de compostos de hidrocarbonetos e foi identificado em várias espécies (ENGELHARDT, 1983).

Além da ingestão direta, existe, ainda, a possibilidade de as espécies ingerirem óleo através das suas presas. Entretanto dados publicados sugerem que uma pequena quantidade de óleo que poderia ser ingerida durante a alimentação não é suficiente para causar danos. Além disso, a maior parte das presas dos cetáceos possui os sistemas enzimáticos necessários para metabolizar hidrocarbonetos de petróleo e não iriam acumular tais frações em seus tecidos, evitando assim a transferência dos componentes tóxicos através da cadeia alimentar (St AUBIN, 1992).

Contudo, a ingestão de óleo representa um diferente tipo de ameaça aos misticetos, que se alimentam utilizando suas cerdas orais. Durante o seu comportamento de alimentação as baleias imergem, pegam grandes quantidades de água e então as expelem, capturando o plâncton e o krill em suas cerdas (AUSTRALIAN GOVERNMENT, 2010). Estudos de laboratório têm mostrado que o óleo incrustado entre os fios dessas cerdas restringem a passagem de água, entretanto o fluxo constante com água limpa removeu a maior parte do óleo em menos de 24h e após esse tempo não foram notados efeitos residuais. Dependendo da magnitude do vazamento, a alimentação pode ser interrompida por muitos dias causando diminuição da massa corpórea e trazendo consequências para o desenvolvimento do animal, principalmente para migração e reprodução (St AUBIN, 1992). Considerando que a maioria das espécies de misticetos encontra-se na área durante o período reprodutivo, as consequências geradas por um vazamento podem ser agravadas.

Além dos efeitos apresentados acima, pode-se citar também a possibilidade de infecções secundárias por fungos e bactérias devido a deficiências causadas

pelos componentes tóxicos do óleo no sistema imune dos animais (AUSTRALIAN GOVERNMENT, 2010).

Vale ressaltar que, segundo IPIECA (1991) são raros os efeitos de vazamentos de óleo sobre esse grupo, já que estes animais conseguem se distanciar com facilidade de possíveis obstáculos.

Concluindo, para se estabelecer apropriadamente os efeitos do petróleo em dada espécie são necessários mais conhecimento sobre a sua história natural e fisiologia, além de mais estudos sobre as características toxicológicas do óleo nesses animais.

No que se refere à recuperação da comunidade após um vazamento de óleo, é importante primeiramente entender se os cetáceos são ou não afetados em um vazamento de óleo. Os estudos ainda são incipientes e contraditórios, sendo as informações mais confiáveis àquelas provenientes de situações reais de acidentes. Levando-se em consideração as informações apresentadas acima, estima-se que o tempo para que a comunidade de cetáceos se recupere aos níveis anteriores ao de um acidente com vazamento de óleo esteja entre 3 e 10 anos. (Vide item II.10 – ARA).

Ressalta-se que o Bloco de Libra está inserido na área prioritária **Zm047 - “Águas ultra-profundas do Rio de Janeiro”**, de importância insuficientemente conhecida e prioridade alta. Nesta Zm é verificada a ocorrência de cetáceos e aves relatados a partir de observadores de bordo.

### **Quelônios**

A região de estudo (áreas com probabilidades de presença de óleo em cenários de inverno e verão, pior caso) pode ser considerada de grande importância biológica para as tartarugas marinhas. As cinco espécies existentes no Brasil são encontradas na região, onde há áreas de concentração para alimentação, crescimento e corredor migratório (ALMEIDA *et al.*, 2011a; ALMEIDA *et al.*, 2011b; CASTILHOS *et al.*, 2011; MARCOVALDI *et al.*, 2011; SANTOS *et al.*, 2011). Todas as espécies presentes na região de estudo são consideradas ameaçadas de extinção mundialmente pela União Internacional

para a Conservação da Natureza - IUCN (IUCN, 2013), bem como nacionalmente pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2014).

As tartarugas marinhas são particularmente sensíveis à contaminação por óleo, uma vez que não possuem o comportamento de evitar águas oleosas, apresentam alimentação indiscriminada e realizam grandes inalações pré-mergulho (SHIGENAKA, 2003, NOAA, 2010a). Entretanto, alguns aspectos de sua morfologia podem diminuir sua chance de mortalidade, por exemplo, a incapacidade de limpar oralmente seu corpo devido a limitações da sua carapaça e a pouca flexibilidade.

Por serem altamente migratórias, as tartarugas marinhas também são vulneráveis em todos os seus estágios de vida (ovos, recém-nascidos, juvenis e adultos). A severidade, a taxa e os efeitos da exposição irão variar dependendo do estágio de maturidade, sendo que os indivíduos jovens possuem um risco maior que os adultos. As razões para isso são muitas, por exemplo, o mecanismo metabólico que um animal usa para desintoxicar seu organismo pode ainda não estar desenvolvido em um animal juvenil e os estágios iniciais podem conter mais lipídios em seu corpo, no qual muitos contaminantes como hidrocarbonetos de petróleo se ligam (SHINEGAKA, 2003).

Adicionalmente, as tartarugas marinhas podem ser impactadas em suas praias de desova e os ovos podem ser expostos ao óleo durante a incubação, resultando em um aumento potencial da mortalidade dos ovos e/ou a possibilidade de desenvolver defeitos nos recém-nascidos. Os filhotes que emergem dos seus ninhos podem encontrar o óleo na praia ou na água logo que eles começam sua vida no mar (SHINEGAKA, 2003).

A exposição crônica pode não ser letal por si só, mas pode prejudicar a saúde da tartaruga, tornando-a mais vulnerável a outros estresses (SHINEGAKA, 2003).

Não existem muitas informações a respeito da toxicidade do óleo em tartarugas marinhas. Uma vez que todas as espécies se encontram ameaçadas de extinção, os estudos em laboratório se concentram em efeitos subletais que são facilmente revertidos quando tratados, evitando a morte do animal (SHINEGAKA, 2003).

As tartarugas marinhas podem ser expostas aos agentes químicos do óleo de duas maneiras: internamente (comendo ou engolindo óleo, consumindo presas

contaminadas ou inalando) ou externamente (nadando no óleo) (SHINEGAKA, 2003).

Alguns estudos demonstram que o óleo cru não é percebido pelos quelônios como sendo algo perigoso, portanto não é evitado (GRAMMETZ, 1988). Além disso, uma vez que esses animais sobem com frequência à superfície para respirar, em um grande vazamento, esses animais podem ser expostos a químicos voláteis durante a inalação (GRAMMETZ, 1988). A inalação de orgânicos voláteis do óleo pode causar irritação respiratória, dano ao tecido e pneumonia. A ingestão de óleo pode resultar em inflamação gastrointestinal, úlceras, sangramento, diarreia e má digestão. A absorção pela inalação ou ingestão de químicos pode danificar órgãos como o fígado e o rim, resultando em anemia e imunossupressão, ou levar a uma falha reprodutiva e até a morte (SHINEGAKA, 2003). Em relação aos efeitos externos pode-se citar a incrustação por óleo, entretanto todos os efeitos em tartarugas ainda não são bem conhecidos.

Concluindo, não se conhece muito sobre o impacto do óleo em tartarugas marinhas, mas muitos aspectos da sua biologia fazem com elas estejam expostas ao risco em potencial (ausência do comportamento de evitação, alimentação indiscriminada em áreas de convergência e grandes inalações antes de mergulhar). Outros comportamentos, entretanto, evitam a sua mortalidade como a incapacidade de limpar oralmente o seu corpo.

A ausência de estudos de efeitos populacionais e de tempo de recuperação de populações em quelônios faz esse item difícil de ser avaliado. Entretanto, levando-se em consideração o potencial de impacto e os danos sobre os indivíduos, e que os efeitos mais drásticos de um único evento de vazamento de óleo são provavelmente curtos e causam impactos a apenas um único ano de esforço reprodutivo, considerou-se que o tempo para a população de tartarugas marinhas dessa região obter novamente o número de indivíduos anterior ao vazamento está entre 3 e 10 anos. (Vide item II.10 – ARA).

O litoral dos estados do Rio de Janeiro São Paulo, Paraná e Santa Catarina passível de ser atingido por óleo, é de grande relevância para as tartarugas marinhas, onde são encontradas importantes áreas de migração, abrigo e

alimentação para diferentes espécies (SANCHES, 1999; SFORZA & LEITE Jr., 2006).

Além disso, apesar das pequenas probabilidades, pode ser observado toque de óleo na costa em importantes áreas reprodutivas no norte do Rio de Janeiro e Espírito Santo para a tartaruga cabeçuda.

O Projeto TAMAR possui uma base na Bacia de Campos (RJ) com 4 sub-bases (São Francisco, Atafona, Farol de São Tomé e Quissamã), e uma base para a proteção de áreas de alimentação em Ubatuba, no litoral de São Paulo. Adicionalmente, no Espírito Santo estão presentes o Escritório Regional em Vitória; a Base e Reserva Biológica de Comboios; a Base Povoação/Pontal do Ipiranga; a Base Guriri; o Parque Estadual de Itaúnas; a Base Trindade; e a Base Experimental de Anchieta. (PROJETO TAMAR, 2009).

Em função da importância da costa fluminense para as tartarugas marinhas foi proposta pela Instrução Normativa Conjunta nº1 de 27/05/2011 (IBAMA/ICMBio) uma área/período de restrição para quelônios marinhos que vai de 1º de outubro ao último dia de fevereiro, de Macaé/RJ à Barra de Itabapoana (divisa dos estados do RJ e ES), que corresponde à área de desova da tartaruga cabeçuda *Caretta caretta*, em uma faixa que abrange 15 milhas da costa. No Estado do Espírito Santo, esta área/período de restrição vai de outubro a fevereiro, na área até 15 milhas da costa, entre Barra do Riacho (ES) e Barra do Una (BA).

Na área de estudo e seu entorno são encontradas zonas tidas como prioritárias para a conservação da biodiversidade. No que se refere aos quelônios marinhos, algumas dessas zonas prioritárias são: Litoral Sul do Espírito Santo (Itapemirim a Vitória) – local de alimentação e rota migratória principalmente de *Chelonia mydas* e *Eretmochelys imbricata*, com alto índice de captura de tartarugas pela frota lagosteira; Campos, RJ – área compreendida entre as praias localizadas ao norte e ao sul do Farol de São Tomé (a região está no extremo sul da área de desova de tartarugas marinhas da costa brasileira); Paraíba do Sul a Macaé, RJ – local de alimentação e rota migratória principalmente de *Caretta caretta* e *Chelonia mydas* juvenis e adultos; Áreas do litoral de São Paulo (SP) (ao norte, região de Ubatuba, da Ponta de Trindade à Ilhabela; ao sul, da Ilha do Cardoso a Juréia), a região de Cananéia-Iguape (SP), e o litoral Extremo Sul (SP,

PR, SC e RS). Dentre as áreas prioritárias para conservação da zona costeira (MMA, 2007), destacam-se as seguintes: MaZc088 (Arquipélago dos Remédios), MaZc093 (Arquipélago de Tamboretas), MaZc101 (Arquipélago da Paz), MaZc110 (Arquipélago Currais e Ilhas Itacolomi), MaZc129 (Ilhas da Figueira e Castilho) e a MaZc 218 (Lagoas de Saquarema), por constituírem áreas de alimentação de tartarugas. Dentre as Zonas Marinhas destacam-se: a “Zm045 – Terraço de Rio Grande”, caracterizada como área de altas taxas de captura incidental de *Caretta caretta* e *Dermochelis coriacea*; a “Zm046 – Plataforma Externa Sul-Fluminense e Paulista”, devido a ocorrência de agregações não-reprodutivas de *Caretta caretta*, *Chelonia mydas* e *Dermochelys coriacea*; e a “Zm008 – Influência do estuário Babitonga - Paranaguá - Iguape - Cananéia”, que constitui área de ocorrência não-reprodutiva de tartarugas (MMA, 2007).

O impacto foi classificado como potencial, negativo, direto, de incidência imediata, suprarregional – em função das áreas prioritárias para conservação, de curta duração - visto que os efeitos sobre o fator ambiental poderão ter duração de até 10 anos, reversível, induzido – por ser induzido por variações na qualidade das águas e por ingestão de alimento contaminado e indutor - por induzir a ocorrência de impactos em outros níveis tróficos da cadeia alimentar.

A magnitude dos impactos ambientais decorrentes de acidentes nas comunidades neotônicas vai variar de acordo com o tipo de acidente, e no caso de derrame de óleo, com o tipo e a intensidade do vazamento, no entanto, em função da área passível de ser atingida por óleo no pior caso, a magnitude será considerada grande. As localidades na costa que podem ser atingidas pelo óleo, considerando todos os resultados obtidos, se estendem de Santa Vitória do Palmar/RS até Serra/ES, abrangendo ao todo seis estados.

No que diz respeito à sensibilidade do fator ambiental, a classificação é grande, considerando espécies de interesse comercial e ameaçadas de extinção, além de considerar a presença do óleo em áreas costeiras, onde estão localizadas áreas de concentração de espécies do nécton.

A importância do impacto também é grande, em função da grande magnitude e sensibilidade.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
▪ ASP 4 - Acidente com vazamento de óleo	→ Alteração da qualidade das águas → IMP 8 - Interferência nas comunidades nectônicas em função do vazamento de óleo	Potencial, negativo, direto, imediato, suprarregional, curta duração, temporário, reversível, indutor, induzido – grande magnitude e grande importância.

As comunidades nectônicas presentes nas UCs com probabilidade de serem atingidas pelo óleo sofrerão interferências em uma situação de vazamento de óleo do poço em um evento de pior caso. As interferências nas Unidades de Conservação em caso de acidentes estão sendo consideradas no item II.6.2.3 deste capítulo.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Como parâmetro indicador do impacto para vazamentos de óleo pode ser utilizado a concentração de óleos e graxas, HTP e HPA na água. Não são propostas medidas de monitoramento para o presente impacto em função do caráter potencial, no entanto, pode ser realizada uma avaliação da extensão da mortalidade de organismos do nécton relacionada ao evento ocorrido.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A legislação e os planos e programas aplicáveis são os mesmos já apresentados para os impactos efetivos na ictiofauna, cetáceos e quelônios e no IMP 4 – Alteração da qualidade das águas, decorrente do ASP 3 – Acidente com derramamento de produtos químicos, descrito acima.

## ***IMP 12 – Interferência na avifauna em função do vazamento de óleo***

### ***Aspecto Ambiental Associado: ASP 4 – Acidente com vazamento de óleo***

#### ***1. Apresentação***

A contaminação da água por óleo pode atingir as aves marinhas de uma maneira geral.

#### ***2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto***

Durante a atividade do TLD e SPAs no Bloco de Libra poderão ocorrer incidentes de diferentes proporções que acarretem vazamento de óleo para o mar.

De acordo com as simulações probabilísticas de vazamento de óleo, apenas no volume de pior caso (275.160 m<sup>3</sup>) uma vasta área marinha poderá ser afetada, incluindo a área costeira com altas probabilidades.

#### ***3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental***

O derramamento de óleo pode levar a uma contaminação das águas marinhas atingidas podendo afetar a avifauna ocorrente na região. Os impactos podem ocorrer se houver inalação, ingestão, ou contato com o óleo, ou outros poluentes.

#### ***4. Medidas mitigadoras a serem adotadas***

Os impactos poderão ser minimizados através do cumprimento de padrões e treinamento adequado e seguindo os procedimentos presentes no Plano de Gerenciamento de Riscos – medida de caráter preventivo.

Especificamente com relação a vazamentos incidentais de óleo, a mitigação dos impactos deve ser norteada a impedir a dispersão da mancha de óleo através da implantação de um eficiente plano de emergência (PEI) – caráter corretivo.

A eficácia dessas medidas é alta.

## 5. Descrição do impacto ambiental

São encontradas diversas espécies de aves marinhas na região de estudo. Dentre as aves marinhas pelágicas, que apresentam principal ocorrência na região de estudo, podem ser citados os albatrozes, as pardelas e os petréis. Dentre as aves marinhas costeiras destacam-se atobás, fragatas, batuíras, maçaricos, narcejas, gaivotas e trinta-réis (SICK, 1997).

O diagnóstico ambiental levantou um total de 96 espécies com ocorrência na área de estudo, distribuídas em 10 ordens e 22 famílias. Com relação à composição da avifauna, destaca-se a ordem Charadriiformes, visto que é a mais representativa em riqueza específica, apresentando um total de 40 espécies pertencentes a seis famílias.

É importante ressaltar que 17 espécies citadas são consideradas ameaçadas, de acordo com o MMA (2014). Podemos citar como “Em Perigo Crítico” o Albatroz-gigante, Albatroz-de-tristão, Grazina-de-trindade, Maçarico-de-papo-vermelho e formigueiro-de-cabeça-negra. Como “Vulneráveis” encontram-se o Albatroz-real, Pardela-preta, Pardela-de-óculos, Trinta-réis-de-bico-vermelho, Batuíra-bicuda e Maçarico-acanelado. Além destes encontram-se “Em Perigo” o Albatroz-real-do-norte, Albatroz-de-nariz-amarelo, Grazina-de-barriga-branca, Trinta-réis-real, Maçarico-rasteirinho e o Formigueiro-do-litoral.

As aves marinhas são particularmente sensíveis e têm um alto risco de contato com o óleo vazado devido à quantidade de tempo em que ficam sobre - ou perto - da superfície do mar, ou em áreas costeiras afetadas, além de possuírem baixas taxas reprodutivas (EPA, 1999; AUSTRALIAN GOVERNMENT, 2010). São também bastante afetadas as populações de aves com um pequeno número de indivíduos, distribuição geográfica restrita ou com espécies ameaçadas (EPA, 1999).

Na maior parte dos acidentes em que há documentação de morte de aves marinhas, o número de aves impactadas tem sido apenas estimado, enquanto que os impactos a nível populacional têm sido dificilmente determinados. Os únicos dados confiáveis são a contagem de carcaças que aparecem no litoral, mas mesmo esse valor é subjetivo e o método possui grandes limitações, uma

vez que desconsidera variáveis como intensidade de busca, da acessibilidade da linha de costa e das condições do mar na hora do vazamento (KINGSTON, 2002).

A contaminação da água por óleo atinge as aves marinhas de uma maneira geral, incluindo até exímios voadores como os petréis e atobás (VOOREN & BRUSQUE, 1999). A substância que flutua na superfície do mar suja a plumagem das aves que nadam ou mergulham, além daquelas habitantes de regiões costeiras. Dependendo da quantidade de óleo impregnado em suas penas, as aves morrem em poucos dias ou sofrem efeitos fisiológicos mais demorados pela entrada desta substância no organismo. O óleo que fica em suspensão na coluna d'água entra na cadeia trófica e o alimento, assim contaminado, prejudica o crescimento corporal, a formação das penas e a produção de ovos.

É importante mencionar, também, que vazamentos de óleo podem ser severos em aves marinhas que utilizam o local para alimentação. Aves marinhas que comem peixes e lulas constituem o elo final de uma cadeia trófica. Devido ao hábito geral de periodicamente acumular reservas de gordura, estas aves estão sujeitas à bioacumulação dos poluentes tóxicos que são solúveis em lipídeos. Quando estas aves utilizam suas reservas de lipídeos, as substâncias tóxicas acumuladas entram na corrente sanguínea, podendo causar a morte por intoxicação aguda. As substâncias tóxicas podem ser incorporadas na gema do ovo e afetar o desenvolvimento do embrião e do ninhego (VOOREN & BRUSQUE, 1999).

A simulação da dispersão de óleo indicou que as manchas de óleo, em condições críticas de vento e corrente, podem atingir uma extensa região costeira da área de estudo. Desta forma, acidentes que causem o vazamento ou derrames de óleo poderão causar impactos na avifauna da região costeira, e em áreas de nidificação das espécies de aves marinhas costeiras.

A Alteração natural e a enorme gama de fatores que influenciam as estatísticas populacionais de aves tornam difícil avaliar o impacto e a recuperação a um único evento como um vazamento de óleo. Entretanto, existem poucas evidências concretas de que as aves sofrem efeitos a longo prazo em vazamentos. A literatura científica apresenta alguns estudos sobre recuperação de populações de aves, entretanto a ausência de estudos prévios na região de estudo dificulta qualquer predição sobre o tempo de recuperação das populações

de aves na região. Com isso, levando-se em consideração estudos com outras espécies e em locais temperados, adaptando-se à realidade local, considera-se que o tempo de recuperação para a avifauna na região seria de até 10 anos. (vide item II.10 – ARA).

Ressalta-se que o Bloco de Libra está inserido na área prioritária **Zm047 - “Águas ultra-profundas do Rio de Janeiro”**, de importância insuficientemente conhecida e prioridade alta. Nesta Zm é verificada a ocorrência de cetáceos e aves relatados a partir de observadores de bordo. Além disso, destacam-se as seguintes Zonas Marinhas (MMA, 2007): **“Zm045 – Terraço de Rio Grande”**, caracterizada como área de alimentação de juvenis de *Thalassarche melanophris* (Albatroz-de-sobrancelha-negra) e de diversas espécies de albatrozes e petréis, especialmente a pardela-de-óculos (*Procellaria conspicillata*), criticamente ameaçada e **“Zm008 – Influência do estuário Babitonga - Paranaguá - Iguape – Cananéia”**, onde é observada ocorrência de aves costeiras.

Entre as áreas prioritárias para conservação da zona costeira, destacam-se a: **MaZc040 (Costa Leste da Ilha de Sta Catarina)**, **MaZc052 (Planície de Maré Baía Tijucas)**, **MaZc113 (Plataforma interna do Paraná)**, **MaZc122 (Baía de Paranaguá)**, por apresentarem áreas de parada e alimentação de aves migratórias. A **MaZc043 (Entorno de Carijós)**, **MaZc088 (Arquipélago dos Remédios)**, **MaZc093 (Arquipélago de Tamboretas)**, **MaZc101 (Arquipélago da Paz)**, **MaZc110 (Arquipélago Currais e Ilhas Itacolomi)**, **MaZc129 (Ilhas da Figueira e Castilho)**, **MaZc158 (Alcatrazes)**, **MaZc213 (Lagoas costeira do estado do Rio)**, apresentam-se como berçários e ninhais de aves. Além destas podem ser citadas a **Ma083 (Restinga das Lagoas da Cruz e Barra Velha)** por importante incidência de aves marinhas, **MaZc075 (Morrarias de Penha)**, pela presença de aves ameaçadas, **MaZc097 (Baía de Babitonga e Itapoá)**, presença de espécies como Pica-pau-de-cara-amarela (*Dryocopus galeatus*), Bicudinho-do-brejo (*Stymphalornis acutirostris*), Maria-catarinense (*Hemitricus kaempfi*), Maria-da-restinga (*Phylloscortes kronei*), Choquinha-cinzenta (*Myrmotherula unicolor*), Cigarra-verdadeira (*Sporophila falcirostris*), *Brachycephalus* sp. (endêmica), Saíra-sapucaia (*Tangara peruviana*), *Melanophryniscus* sp. nova (endêmica), **MaZc115 (Pontal do Paraná)**, com a presença de presença de espécies de interesse conservacionista (Bicudinho-do-brejo – *Stymphalornis acutirostris*),

**MaZc155 (Ilhas e ilhotas Litoral Sul-SP)**, importante área para a manutenção da avifauna e **MaZc157 (Itanhaém)**, área rica em avifauna.

O impacto foi classificado como potencial, negativo, direto, de incidência imediata, suprarregional – em função das áreas prioritárias para conservação e da presença de espécies migratórias e ameaçadas de extinção, de curta duração - visto que os efeitos sobre o fator ambiental poderão ter duração de até 10 anos, reversível, induzido – por ser induzido por variações na qualidade das águas e através da ingestão de alimento contaminado e indutor - por induzir a ocorrência de impactos em outros níveis tróficos da cadeia alimentar.

A magnitude dos impactos ambientais decorrentes de acidentes nas aves marinhas vai variar de acordo com o tipo de acidente, e no caso de derrame de óleo, com o tipo e a intensidade do vazamento, no entanto, em função da área passível de ser atingida por óleo no pior caso, a magnitude será considerada grande. As localidades na costa que podem ser atingidas pelo óleo, considerando todos os resultados obtidos, se estendem de Santa Vitória do Palmar/RS até Serra/ES, abrangendo ao todo seis estados.

A sensibilidade do fator ambiental, foi considerada como grande, visto a ocorrência comprovada na região de espécies migratórias e ameaçadas de extinção.

A importância do impacto também é grande, em função da grande magnitude e sensibilidade.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASP 4 - Acidente com vazamento de óleo</li> </ul>	→ Alteração da qualidade das águas → IMP 9 - Interferência nas aves marinhas em função do vazamento de óleo.	Potencial, negativo, direto, imediato, suprarregional, curta duração, temporário, reversível, indutor, induzido – grande magnitude e grande Importância.

A avifauna presente nas UCs com probabilidade de serem atingidas pelo óleo sofrerão interferências em uma situação de vazamento de óleo do poço em um evento de pior caso. As interferências nas Unidades de Conservação em caso de acidentes estão sendo consideradas no item II.6.2.3 deste capítulo.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Como parâmetro indicador do impacto para vazamentos de óleo pode ser utilizado a concentração de óleos e graxas, HTP e HPA na água. Não são propostas medidas de monitoramento para o presente impacto em função do caráter potencial, no entanto, pode ser realizada uma avaliação da extensão da mortalidade de aves relacionada ao evento ocorrido.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A legislação e os planos e programas aplicáveis são os mesmos já apresentados para os impactos efetivos incidentes na avifauna e no IMP 4 – Alteração da qualidade das águas, decorrente do ASP 3 – Acidente com derramamento de produtos químicos, descrito acima.

### **IMP 13 – Interferência nas praias em função do vazamento de óleo**

#### **Aspecto Ambiental Associado: ASP 4 – Acidente com vazamento de óleo**

##### **1. Apresentação**

Em caso de acidentes com derramamento de óleo em grandes proporções praias da região, e fauna associada, poderão ser atingidas.

##### **2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto**

Durante a atividade do TLD e SPAs no Bloco de Libra poderão ocorrer incidentes de diferentes proporções que acarretem vazamento de óleo para o mar.

De acordo com as simulações probabilísticas de vazamento de óleo, apenas no volume de pior caso (275.160 m<sup>3</sup>) uma vasta costeira poderá ser afetada com altas probabilidades.

### **3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental**

O derramamento de óleo pode levar a uma contaminação das praias atingidas podendo afetar a fauna associada.

Caso ocorra um acidente com derramamento de óleo de grandes proporções, de acordo com a modelagem de dispersão de óleo, as praias situadas na região entre Santa Vitória do Palmar/RS e Macaé/RJ poderão ser atingidas, no cenário de verão, enquanto as praias localizadas entre São José do Norte/RS e Serra/ES poderiam ser afetadas no cenário de inverno. O tempo mínimo de toque na costa é de seis dias após o início da simulação, no cenário de verão, no município de Arraial do Cabo/RJ.

### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Os impactos poderão ser evitados através do cumprimento de padrões e treinamento adequado e seguindo os procedimentos presentes no Plano de Gerenciamento de Riscos – medida de caráter preventivo.

Especificamente com relação a vazamentos incidentais de óleo, a mitigação dos impactos deve ser norteadada a impedir a dispersão da mancha de óleo através da implantação de um eficiente plano de emergência (PEI) – caráter corretivo.

A eficácia dessas medidas é alta.

### **5. Descrição do impacto ambiental**

Quando o petróleo atinge o sedimento das praias, principalmente a zona entremarés, todos os componentes da comunidade podem ser diretamente afetados. Os danos imediatos são consequência do recobrimento e intoxicação (MONTEIRO, 2003). Poderão ocorrer alterações na estrutura e composição das comunidades uma vez que haverá alterações nas características físicas e químicas do sedimento, como aumento da temperatura e redução da circulação e renovação da água intersticial. Poderá haver bioacumulação de petróleo pela comunidade biológica de praias, principalmente através do processo de filtragem da água intersticial pelas espécies filtradoras e pela ingestão direta de sedimento

pelas espécies depositívoras. Além disso, algumas perturbações poderão levar a uma redução na diversidade e riqueza, com aumento da dominância de espécies oportunistas e resistentes (MONTEIRO, 2003).

Os danos mais imediatos observados durante um derramamento na zona entremarés são consequência do recobrimento e da intoxicação. O recobrimento direto dos organismos pode causar os seguintes impactos (CETESB, 2000):

- Asfixia e morte pelo bloqueio de órgãos e respiratórios (brânquias e pele);
- Impedimento total ou parcial da fotossíntese das microalgas presentes nas camadas superficiais do sedimento;
- Interferência na habilidade de locomoção de animais vágéis e entupimento de tubos e galerias de organismos tubícolas e sésseis. Este impacto pode causar efeitos danosos em médio prazo, uma vez que interfere nos processos de locomoção, alimentação e reprodução dos organismos.

Alterações profundas nas características físicas e químicas do sedimento, como aumento da temperatura e redução da circulação e renovação de água intersticial, causadas pelo recobrimento físico, podem gerar profundas alterações na estrutura e composição das comunidades nas praias de areia (MONTEIRO, 2003).

O efeito tóxico do petróleo pode levar à morte direta ou a efeitos subletais, o que vai depender da concentração do óleo (especialmente dos compostos aromáticos) e do organismo em questão. No entanto, a intoxicação é um processo extremamente rápido e de curto tempo de contato, devido à natureza volátil destas substâncias; além de seus efeitos serem extremamente graves (MONTEIRO, 2003).

As espécies com algum tipo de proteção externa como carapaças e conchas são menos vulneráveis ao contato, entre elas, bivalvos, gastrópodes, caranguejos, siris. Espécies que vivem em estratos mais profundos do sedimento também tendem a serem menos vulneráveis às frações tóxicas do óleo, principalmente em praias de areia fina e compacta, onde o sedimento atua como um filtro natural (MONTEIRO, 2003).

Outro problema causado pelo petróleo na comunidade biológica das praias é a bioacumulação, que acontece principalmente através do processo de filtração da água pelas espécies filtradoras, e pela ingestão direta de sedimento. Os

organismos presentes em regiões contaminadas podem concentrar hidrocarbonetos e outras frações do petróleo a níveis muito acima dos observados no ambiente e por períodos de tempo bastante variáveis (API, 1985). Considerando as relações predador-presa nestes ambientes, observa-se que as concentrações de petróleo tendem a aumentar nos predadores de topo de cadeia, resultando num intenso processo de biomagnificação (MONTEIRO, 2003).

Os principais tipos de praias (de acordo com o substrato) encontradas na região passível de ser afetada e os respectivos impactos causados pelo óleo encontram-se a seguir (MONTEIRO, 2003):

**Praia de areia fina:** nestes ambientes, a biota é simples e sensível ao óleo. A penetração do óleo no sedimento é baixa, favorecendo uma menor contaminação da biota.

**Praia de areia mista:** o óleo penetra rapidamente a vários centímetros e o tempo de permanência do óleo é alto. A comunidade biológica mais rica nesses ambientes torna as praias de areia mista mais vulneráveis a derrames de óleo.

**Praia de cascalho:** o óleo penetra rápida e profundamente. A comunidade biológica é rica e diversa, principalmente na zona sublitoral. Dos ambientes de praia de sedimento inconsolidado, estas, juntamente com as praias lodosas, são as mais sensíveis, tanto do ponto de vista de penetração e tempo de permanência do óleo, bem como da sensibilidade da comunidade biológica existente.

Cabe ressaltar a presença de importantes Unidades de Conservação que abrigam o ecossistema de praia na região passível de ser afetada. Como consequência dos efeitos de um derramamento de óleo em áreas extremamente sensíveis e vulneráveis haverá uma tendência de redução na biodiversidade, com o aumento da dominância de espécies oportunistas e resistentes, as quais tendem a ocupar o espaço e recursos disponíveis. A redução da biodiversidade nessas áreas pode levar a uma perda da importância biológica.

Vale mencionar que a Praia do Perú e dunas adjacentes (RJ) e Guaratiba até Cabo Frio – inclusive Praias da Baía de Guanabara (RJ) são citadas como áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade de praias e dunas (BDT, 2001).

Esse impacto é considerado de grande magnitude em função da extensão de praias passíveis de serem atingidas. A sensibilidade foi considerada grande em função das diversas unidades de conservação presentes na região costeira (vide

item II.5.2.1 – Unidades de Conservação) e da importância das praias para o turismo da região. Contudo, deve ser ressaltado que as praias são ambientes dinâmicos, onde na maioria dos casos, a energia física das ondas é suficiente para remover os resquícios de óleo entre dois e quatro anos após um vazamento. Além disso, a grande concentração de oxigênio na maioria dos sedimentos arenosos pode levar a uma degradação significativa do óleo, podendo haver recolonização da fauna em torno de três anos, conforme apresentado no item II.10 – Análise E Gerenciamento De Riscos Ambientais.

O impacto foi classificado como potencial, negativo, direto, de incidência imediata, suprarregional – pela importância nacional, de duração imediata - visto que os efeitos sobre o fator ambiental deverão ter duração inferior a 05 anos, reversível e indutor - por induzir a ocorrência de impactos na fauna associada e no turismo.

A importância do impacto é grande, em função da grande magnitude e sensibilidade.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
▪ ASP 4 - Acidente com vazamento de óleo	→ Alteração da qualidade das águas → IMP 13 - Interferência nas praias em função do vazamento de óleo.	Potencial, negativo, direto, imediato, suprarregional, duração imediata, temporário, reversível, indutor – grande magnitude e grande importância.

As interferências nas Unidades de Conservação em caso de acidentes estão sendo consideradas no item II.6.2.3 deste capítulo. Vale destacar que as praias presentes na área com probabilidade de toque poderiam ser afetadas em um evento de *blowout*.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Em função de o impacto ser caracterizado como potencial, não são previstas ações de monitoramento. No entanto, dependendo da extensão do vazamento, poderá ser efetuado um plano de amostragem específico para a situação, com a realização de coletas e análises extras.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A legislação aplicável, referente a vazamentos de óleo, é a mesma já apresentada no IMP 4 – Alteração da qualidade das águas, decorrente do ASP 3 – Acidente com derramamento de produtos químicos, descrito anteriormente.

Quanto aos planos e programas relacionados ao aspecto ambiental e ao fator ambiental destacam-se os seguintes, já descritos anteriormente para os impactos efetivos:

- O VIII Plano Setorial para os Recursos do Mar, com vigência entre 2012 e 2015, se concentra no uso sustentável dos recursos marinhos brasileiros.
- Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro II (PNGC II)
- Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima (Projeto Orla) Programa Nacional do Meio Ambiente II (PNMA II).
- Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO)

### **IMP 14 - Interferência nos manguezais em função do vazamento de óleo**

#### **Aspecto Ambiental Associado: ASP 4 – Acidente com vazamento de óleo**

##### **1. Apresentação**

Em caso de acidentes com derramamento de óleo em grandes proporções manguezais da região, e fauna associada, poderão ser atingidas.

##### **2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto**

Durante a atividade do TLD e SPAs no Bloco de Libra poderão ocorrer incidentes de diferentes proporções que acarretem vazamento de óleo para o mar.

De acordo com as simulações probabilísticas de vazamento de óleo, apenas no volume de pior caso (275.160 m<sup>3</sup>) uma vasta área costeira poderá ser afetada

com altas probabilidades e desta forma os manguezais presentes na área atingida.

### **3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental**

O derramamento de óleo pode levar a uma contaminação das áreas de manguezal atingidas, podendo afetar a fauna e flora associada.

Caso ocorra um acidente com derramamento de óleo de grandes proporções, de acordo com a modelagem de dispersão de óleo, os manguezais situados na região entre a Praia do Sono/SC, limite ao sul de sua distribuição, e Macaé/RJ poderão ser atingidas, no cenário de verão, enquanto os mangues localizados entre a Praia do Sono/SC e Serra/ES poderiam ser afetadas no cenário de inverno. O tempo mínimo de toque na costa é de 6 dias após o início da simulação, no cenário de verão, no município de Arraial do Cabo/RJ.

### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Os impactos poderão ser evitados com o cumprimento de padrões e treinamento adequado e seguindo os procedimentos presentes no Plano de Gerenciamento de Riscos – medida de caráter preventivo.

Especificamente com relação a vazamentos incidentais de óleo, a mitigação dos impactos deve ser norteadada a impedir a dispersão da mancha de óleo através da implantação de um eficiente plano de emergência (PEI) – caráter corretivo.

A eficácia dessas medidas é alta.

### **5. Descrição do impacto ambiental**

O manguezal é considerado um dos ecossistemas mais sensíveis a um evento de vazamento de óleo. De acordo com o MMA (2001) os manguezais possuem Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL) a derrames de óleo de valor 10, ou seja, o valor máximo de sensibilidade. O que torna o impacto do óleo nos manguezais extremamente danoso e delicado é a persistência do mesmo nesses ecossistemas, podendo prolongar os efeitos letais e subletais, bem como retardar

seu processo de recuperação (SOARES, 2003). De acordo com o mesmo autor, o impacto do óleo nos manguezais irá depender de diversos fatores como o tipo e a quantidade de óleo derramado, características geomorfológicas, frequência de inundação pelas marés, energia das marés, características do sedimento, espécies vegetais, atividade da macrofauna bentônica e atividade microbianas.

Derramamentos de óleo e seus derivados em manguezais podem provocar efeitos agudos e/ou crônicos. Estes impactos vão depender não apenas da quantidade derramada, mas também do tipo do produto. As características do óleo irão determinar a sua toxicidade e o seu tempo de permanência no ambiente, podendo explicar a variedade de respostas de diversos manguezais após um derramamento de óleo (SEMADS, 2002).

O óleo cru, por ser mais pesado, vai se incorporar ao sedimento e vai demorar mais tempo para ser degradado pela ação de fatores físicos e biológicos (insolação, chuvas, marés, degradação bacteriológica). O óleo diesel por ser mais leve, ao entrar em contato com o manguezal vai impactá-lo mais rapidamente, pois possui maior poder de penetração e vai afetar o sistema radicular da vegetação, prejudicando todo o sistema de trocas de gases e sal com o ambiente.

Uma vez introduzidos no meio ambiente, os compostos presentes no óleo irão sofrer uma série de transformações físico-químicas. A extensão destes processos deverá variar em função das características do manguezal em questão e da forma e quantidade dos hidrocarbonetos ali introduzidos. Os principais processos envolvidos são a transferência para o sedimento, a incorporação à biota, a degradação biológica e química, a solubilização, a dispersão física e a evaporação dos compostos.

O principal efeito agudo da poluição por óleo sobre os manguezais se dá pelo fato que, uma vez que o óleo penetra no ambiente, ele recobre as lenticelas e os pneumatóforos, causando assim a asfixia dos vegetais. A alta toxicidade de alguns constituintes do petróleo, principalmente representados pelos hidrocarbonetos poliaromáticos, pode atuar sobre toda a comunidade, inclusive sobre as populações microbianas do solo, que são fundamentais na ciclagem de nutrientes neste ambiente.

Segundo CINTRON & SCHAEFFER-NOVELLI (1983), a resposta inicial do manguezal, após um recobrimento por petróleo é a desfolhação total ou parcial,

dependendo do grau de retenção do óleo nas raízes e no solo. Nos locais atingidos por menor quantidade de óleo, além da desfolhação ocorre também uma redução de área foliar e uma alta frequência de deformações foliares.

Outros fatores que devem ser considerados na avaliação dos possíveis efeitos de um derramamento de óleo em um manguezal são as características geomorfológicas do bosque, e a granulometria do sedimento. Ainda em relação ao sedimento, outro processo que determina a persistência do óleo é a taxa de biodegradação sendo que, esta é maior na superfície do sedimento, pois, a atividade microbiana é baixa nas camadas sub-superficiais.

A seguir são apresentados alguns dos principais efeitos do óleo sobre os manguezais: mortalidade das árvores; desfolhação da copa; mortalidade das raízes; rachadura nas cascas das árvores; mortalidade das plântulas; cicatrizes epiteliais; expansão das lenticelas; pneumatóforos adventícios; deformidades nas folhas/clorose; propágulos atrofiados/curvos; folhas atrofiadas; redução do número de folhas; alteração no número de lenticelas; mortalidade da comunidade epífita; asfixia dos animais; morte da fauna devido à ação sobre processos celulares e fisiológicos; alteração da osmorregulação dos organismos; alteração na densidade de moluscos; alteração na densidade de caranguejos; modificações populacionais na endofauna.

O óleo pode ainda afetar diretamente as características da dinâmica da comunidade de manguezal, sobretudo no que se refere às fases iniciais do desenvolvimento, tais como propágulos e plântulas, mais sensíveis à contaminação que os indivíduos adultos. O problema de tais alterações está relacionado ao fato desses atributos determinarem a estabilidade do ecossistema em relação à manutenção das diversas populações que o compõe. Por outro lado, essas componentes iniciais, representadas por plântulas e propágulos vão determinar o potencial de regeneração do ecossistema frente a perturbações e tensores, como o próprio óleo (SEMADS, 2002).

Portanto, fica clara a vulnerabilidade dos manguezais aos derramamentos de óleo. No entanto, deve-se considerar que dentro de um mesmo sistema pode-se encontrar comportamentos distintos em termos de sensibilidade, suscetibilidade e vulnerabilidade dos diferentes trechos de manguezais. Tal Alteração vai ocorrer por diversos motivos, desde as características ambientais como circulação,

frequência de inundação pelas marés, granulometria, geomorfologia, até características associadas à proximidade e vulnerabilidade em relação às principais fontes poluidoras.

A seguir são apresentadas algumas considerações sobre a recuperação de manguezais afetados por derramamentos de óleo.

Os impactos do vazamento de óleo nos manguezais podem durar muitos anos e vão variar em função do tipo de óleo, da quantidade vazada, do tipo fisiográfico e das condições ambientais locais. MARTIN et. al. (1990) demonstraram em estudos efetuados na Ilha de Bornéu que a germinação de propágulos só ocorreu nas áreas impactadas após um ano de vazamento. MUNOZ et. al. (1997) observou os efeitos do óleo oito anos após o vazamento nos manguezais de Guadeloupe na França. BURNS et. al. (1993) descrevem os efeitos do óleo após cinco anos em manguezais do Panamá e 20 anos nos manguezais de Porto Rico. LEWIS (1982) resumizou os efeitos do óleo no manguezal através da consulta a diferentes estudos que são apresentados no Quadro II.6.2.1.2-4.

**Quadro II.6.2.1.2-4 – Efeitos do vazamento de óleo em florestas de manguezais.**

Estágio	Impactos observados
<b>Agudo</b>	
0 a 15 dias	Morte de aves, tartarugas, peixes e invertebrados.
15 a 30 dias	Desfolhação e morte de manguezais pequenos (menores que 1 m de altura) com perda das raízes aéreas.
<b>Crônico</b>	
30 dias a 1 ano	Desfolhação e morte de manguezais médios (menores que 3 m de altura) através do dano do tecido das raízes aéreas.
1 a 5 anos	Desfolhação e morte de manguezais médios (menores que 3 m de altura) com perda das raízes aéreas oleadas e crescimento de novas raízes aéreas deformadas. Recolonização das áreas afetadas por óleo por novos propágulos.
1 a 10 anos	Redução da biomassa, redução da reprodução e redução da sobrevivência de propágulos gerados pelas plantas afetadas. Morte e redução no crescimento de jovens plantas que colonizaram o local do vazamento.
10 a 50 anos	Completa recuperação do ecossistema afetado.

Fonte: LEWIS, 1982.

Apesar do quadro acima descrito, a recuperação de manguezais que foram afetados por óleo é possível e é mais rápida a partir da ação do homem. As etapas para esta recuperação devem ser rápidas considerando, segundo DUKE (1997), os seguintes aspectos: avaliar os métodos de limpeza e promoção da sobrevivência de árvores de mangue; mapear após o derrame o grau de impregnação do óleo e armazenar amostras do óleo flutuante; mapear as áreas de desfolhação e subsequente desmatamento; entre um e dois meses após o vazamento medir a concentração de óleo no sedimento, repetindo esta operação com regularidade; avaliar a condição dos locais desmatados em termos de estrutura e composição original; percorrer os locais afetados e levantar a presença/ausência de plântulas; determinar a variação temporal e a disponibilidade local de propágulos; avaliar os benefícios e métodos para proteger fisicamente as plântulas nos locais expostos, afetados pelo óleo e avaliar os benefícios derivados do replantio, incluindo a densidade e seleção das espécies a serem plantadas.

Alguns autores realizaram experimentos com óleo cru nos manguezais, comparando os efeitos sobre a biota através da utilização de dispersantes. IPIECA (1993) relata que em manguezais da Malásia o óleo cru foi mais tóxico do que o óleo tratado com dispersante, em função da maior demora em sofrer degradação, e que em manguezais da Florida, as áreas onde o óleo foi tratado com dispersante apresentaram uma mortalidade menor do que as áreas onde o óleo não recebeu tratamento. Em experimentos realizados no Panamá, o óleo sem tratamento de dispersantes, apresentou severos efeitos em longo prazo na sobrevivência dos manguezais e da fauna associada. O óleo que foi quimicamente dispersado *offshore* apresentou menor efeito sobre os manguezais, mas afetou mais severamente os recifes de corais.

Concluindo, os manguezais são altamente sensíveis ao impacto por óleo. No entanto, a maior ou menor sensibilidade também dependerá dos fatores ambientais somados ao sinergismo com outros tensores ambientais. Considerando que se trata de um ecossistema extremamente frágil em relação aos derramamentos de óleo e derivados, associado a um alto tempo de residência do óleo no ambiente, um alto período para sua regeneração e as dificuldades de remoção/limpeza do óleo, é consenso que tais sistemas são os

mais delicados frente a tais acidentes. Assim, deve-se priorizar a proteção de tais áreas no caso de acidentes.

Destacam-se, na área de influência da atividade, áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade de manguezais (MMA, 2007), tais como: Rio Paraíba do Sul (RJ, ES), Lagoas costeiras do Rio de Janeiro – Norte (RJ); Baía de Guanabara (RJ); Baixada Santista (SP), estuário Babitonga - Paranaguá - Iguape – Cananéia SP). Entre as áreas prioritárias para conservação da zona costeira, destaca-se a **MaZc290 (Foz do rio Paraíba)**, pela presença de manguezal; a **MaZc307 (Praia das Neves)**, com a presença de remanescentes de manguezal; a **MaZc 233 (Mauá)**, que apresenta um manguezal pobre e degradado, **MaZc 727 (Esec da Guanabara)**, que apresenta manguezais e constitui área de pouso de aves migratórias, **Ma621(ESEC de Guaraqueçaba)**, manguezal é berçário de espécies marinhas, **MaZc025 (Ecótono do cabo de St<sup>a</sup> Marta)**, limite sul de manguezais na América do Sul, **MaZc097 (Baía de Babitonga e Itapoá)**, maior área de manguezal do estado de Santa Catarina, **MaZc108 (Baía de Guaratuba)**, presença de importantes áreas para a conservação de manguezais, **MaZc122 (Baía de Paranaguá)**, Área de alimentação e berçário de espécies marinhas (boto, tartarugas), manguezais, marismas, parada de espécies de aves migratórias, aves e répteis ameaçados e **MaZc157 (Itanhaém)**, extensa área de manguezal.

Como é raro encontrar estudos sobre recuperação de manguezais em longo prazo, e ainda mais raro encontrar estudos que avaliem as comunidades de invertebrados associadas, e como alguns autores sugerem que os manguezais podem levar entre 10 e 50 anos para se recuperar (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2003; LEWIS, 1982), de forma conservativa o impacto foi considerado como de longa duração. Quanto à distributividade, foi classificado como suprarregional, considerando a área de abrangência do impacto e a importância ecológica desse ecossistema para a região e para o país. Em função da extensão da área com a presença desse ecossistema passível de ser atingida, o impacto é considerado de grande magnitude. Considerando que esse ecossistema é um dos mais vulneráveis a derramamento de petróleo e seus derivados, a sensibilidade foi classificada como grande.

Assim, o impacto foi classificado como potencial, negativo, direto, de incidência imediata, suprarregional – por ser área de preservação permanente de caráter nacional, de longa duração, irreversível e indutor - por induzir a ocorrência de impactos na fauna associada e na pesca.

A importância do impacto é grande, em função da grande magnitude e sensibilidade.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
▪ ASP 4 - Acidente com vazamento de óleo	→ Alteração da qualidade das águas → IMP 14 - Interferência nos manguezais em função do vazamento de óleo.	Potencial, negativo, direto, imediato, suprarregional, longa duração, permanente, irreversível, indutor – grande magnitude e grande importância.

As interferências nas Unidades de Conservação em caso de acidentes estão sendo consideradas no item II.6.2.3 deste capítulo. Vale destacar que as os manguezais presentes na área com probabilidade de toque poderiam ser afetadas em um evento de blowout.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Em função do impacto ser caracterizado como potencial, não são previstas ações de monitoramento. No entanto, dependendo da extensão do vazamento, poderá ser efetuado um plano de amostragem específico para a situação, com a realização de coletas e análises extras.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

Manguezais estão enquadrados como Áreas de Preservação Permanente ou Reservas Ecológicas. Sua proteção é garantida por diversas ferramentas legais, entre as quais:

- Código Florestal (Lei Federal nº. 4.771/65)
- Lei da Mata Atlântica (Lei Federal nº. 11.428/06)
- Lei de Crimes Ambientais (Lei Federal nº. 9.605/98)
- Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (Lei Federal nº. 7.661/88)

- Sobre a proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica (Decreto Federal nº. 6.660/98)
- Áreas de Relevante Interesse Ecológico (Decreto Federal nº. 89.336/84)
- Sobre supressão da vegetação de Áreas de Preservação Permanente (Resolução nº. 369/06 do CONAMA)
- Áreas de Preservação Permanente (Resolução nº. 303/02 do CONAMA)
- Atividades em Zonas Costeiras (Resolução nº. 341/03 do CONAMA)

No que se refere a vazamento de óleo, destacam-se as mesmas leis já apresentadas para o IMP 4 – Alteração da qualidade das águas, decorrente do ASP 3 – Acidente com derramamento de produtos químicos, descrito anteriormente.

Quanto aos planos e programas relacionados ao aspecto ambiental e ao fator ambiental destacam-se os mesmos já listados para o IMP 14 – Interferência nas praias, descrito acima.

### ***IMP 15 - Interferência nos costões rochosos em função do vazamento de óleo***

#### ***Aspecto Ambiental Associado: ASP 4 – Acidente com vazamento de óleo***

##### ***1. Apresentação***

Em caso de acidentes com derramamento de óleo em grandes proporções os costões rochosos da região e fauna associada poderão ser atingidos.

##### ***2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto***

Durante a atividade do TLD e SPAs no bloco de Libra poderão ocorrer incidentes de diferentes proporções que acarretem vazamento de óleo para o mar.

De acordo com as simulações probabilísticas de vazamento de óleo, apenas no volume de pior caso (275.160 m<sup>3</sup>) uma vasta área costeira poderá ser afetada com altas probabilidades.

### **3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental**

O derramamento de óleo pode levar a uma contaminação dos costões atingidos podendo afetar a fauna associada.

Na região passível de ser atingida por um vazamento de óleo de grandes proporções são encontrados ambientes de costões rochosos intercalados com praias arenosas. Destaca-se a ocorrência frequente de costões rochosos entre Cabo Frio e a Baía de Angra dos Reis, no Estado do Rio de Janeiro. No litoral norte paulista os municípios de Ubatuba, Ilhabela e São Sebastião são os que possuem as maiores extensões de costões rochosos, sendo significativa a contribuição das ilhas costeiras para a ocorrência de costões rochosos neste litoral. Além disso, também existem importantes áreas de costões rochosos na região de Florianópolis, onde são observadas as maiores probabilidades de presença de óleo de acordo com a modelagem realizada.

### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Os impactos poderão ser minimizados através do cumprimento de padrões e treinamento adequado e seguindo os procedimentos presentes no Plano de Gerenciamento de Riscos – medida de caráter preventivo.

Especificamente com relação a vazamentos incidentais de óleo, a mitigação dos impactos deve ser norteada a impedir a dispersão da mancha de óleo através da implantação de um eficiente plano de emergência (PEI) – caráter corretivo.

A eficácia dessas medidas é alta.

### **5. Descrição do impacto ambiental**

A principal ameaça de impacto ambiental que os costões rochosos sofrem na costa brasileira é a poluição, e dentre as diversas fontes poluentes, o derramamento de petróleo parece ser a mais importante. Costões rochosos localizados próximos das áreas de grande concentração urbana e industrial possuem a diversidade biológica bastante reduzida.

Em locais próximos aos de produção e transporte de petróleo há uma maior probabilidade de acidentes, levando à presença de óleo nos costões. Isso pode levar a uma grande mortalidade de organismos bentônicos na zona do meso e do supralitoral, modificando a estrutura e a dinâmica dessas comunidades. O tratamento com emulsificantes para reduzir o efeito do derramamento é segundo a literatura é muitas vezes mais danoso para a comunidade do que o próprio efeito do óleo (BDT, 2001).

Segundo IPIECA (1995), ambientes costeiros mais expostos e mais íngremes tendem a acumular material mais grosseiro. Locais protegidos tendem a acumular sedimentos mais finos. Os sedimentos mais finos demonstraram mais baixas concentrações de óleo retido, porém a concentração do óleo em sedimentos mais grosseiros reduz mais rapidamente ao longo do tempo.

A Figura II.6.2.1.2-1 – Persistência de óleo em ambientes marinhos costeiros mais protegidos e abertos, apresentada no impacto sobre as comunidades bentônicas, ilustra os processos físicos (como ação de ondas) afetando na persistência do óleo em ambientes mais protegidos e menos protegidos.

Segundo IPIECA (2000), a retenção de óleo no sedimento costeiro depende de importantes variáveis como o nível de energia da costa e o tipo de substrato. Em locais onde o efeito da ação de ondas é grande, além de dificultar a retenção de óleo, a recuperação do local é mais rápida.

Podemos então inferir, para ecossistemas como os de costões rochosos (importante ecossistema da área de influência do presente estudo), que embora tenham a tendência de acumular material mais grosseiro, a permanência do óleo neste ambiente é menor do que em ambientes de praias, havendo uma rápida recuperação do local.

É importante mencionar que não é verificada a existência de endemismo de espécies bentônicas especificamente para a região, ocorrendo espécies endêmicas para toda a costa brasileira. Assim, pode-se concluir que a maioria das espécies que ocorrem nos costões rochosos não está ameaçada de extinção, ou seja, a ausência de uma espécie num determinado local, não provocará necessariamente seu desaparecimento em outros locais. Devido às suas características de distribuição, abundância, modo de vida, alimentação e

metabolismo, diversos organismos bentônicos têm sido utilizados como indicadores de poluição marinha por compostos persistentes.

Segundo MMA (2002), são consideradas algumas áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade dos costões rochosos na área de estudo do presente estudo. Entre elas estão: Ilha de Cabo Frio, do Papagaio e Praias Continentais (RJ); Praias Continentais, Ilhas Cagarras, Itaipu e Tijucas, Guaratiba, Joá, Vidigal, Arpoador, Leme e Baía de Guanabara e arredores (RJ); Costão da Marambaia (RJ); Ilhas da Baía de Ilha Grande (RJ); Norte de Caraguatatuba até Picinguaba (SP); Ilhabela (SP), Ubatuba, (SP), Babitonga (SC), Florianópolis (SC).

Neste sentido, destacam-se as seguintes áreas prioritárias para conservação da biodiversidade com presença de costões rochosos: **MaZc040 (Costa Leste da Ilha de Sta Catarina), MaZc062 (Costa Brava), MaZc070 (Morraria do Atalaia e Canto do Morcego), MaZc098 (Baía da Babitonga e Ilhas), MaZc110 (Arquipélago Currais e Ilhas Itacolomi), MaZc129 (Ilhas da Figueira e Castilho), MaZc185 (Praias e costões do litoral norte de Ubatuba) e MaZc603 (PE da Ilha do Mel).**

Ressalta-se que no cenário de verão, as maiores probabilidade de toque de óleo na costa encontram-se em Florianópolis com 91%, enquanto no inverno Arraial do Cabo apresenta as maiores probabilidades, com 42%. Arraial do Cabo também apresentou os menores tempo de toque, com 6 dias para o cenário de verão e 11 dias para o inverno.

Devido à quantidade de costões passíveis de serem atingidos, o impacto foi considerado de grande magnitude. A sensibilidade também é grande, por se configurar como um ecossistema que abriga áreas consideradas como atrações turísticas e zonas de lazer, abrigando inúmeras espécies que são fontes de alimento para o homem e para o restante da cadeia trófica, tornando-se indutor de impactos sobre o turismo, a pesca e sobre a biota marinha. A importância do impacto é grande, em função da grande magnitude e sensibilidade.

Assim, o impacto foi classificado como potencial, negativo, direto, de incidência imediata, suprarregional – em função da presença de áreas prioritárias para conservação e do caráter nacional, de duração imediata, reversível e indutor.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"><li>ASP 4 - Acidente com vazamento de óleo</li></ul>	→ Alteração da qualidade das águas → IMP 15 - Interferência nos costões rochosos em função do vazamento de óleo.	Potencial, negativo, direto, imediato, suprarregional, duração imediata, temporário, reversível, indutor – grande magnitude e grande importância.

As interferências nas Unidades de Conservação em caso de acidentes estão sendo consideradas no item II.6.2.3 deste capítulo. Vale destacar que os costões rochosos presentes na área com probabilidade de toque poderiam ser afetadas em um evento de *blowout*.

#### **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Em função de o impacto ser caracterizado como potencial, não são previstas ações de monitoramento. No entanto, dependendo da extensão do vazamento, poderá ser efetuado um plano de amostragem específico para a situação, com a realização de coletas e análises extras.

#### **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A legislação e os planos e programas aplicáveis ao fator ambiental em questão são os mesmos já apresentados no IMP 4 – Alteração da qualidade das águas, decorrente do ASP 3 – Acidente com derramamento de produtos químicos, descrito acima, e para o IMP 13 – Interferência nas praias, decorrente do ASP 4 – Acidente com vazamento de óleo.

## ***Síntese dos Impactos Potenciais***

Os ambientes verificados na área de influência da atividade incluem o ambiente marinho da plataforma e das zonas costeiras. No caso de ocorrência de acidentes, os maiores impactos estariam relacionados a vazamento de óleo cru ou diesel.

Considerando-se a hipótese de acidentes com vazamento de óleo, os impactos previstos como de maior relevância são decorrentes do *blowout* (vazamento de 275.160 m<sup>3</sup> de óleo).

É importante ressaltar que, no caso de acidentes com vazamento de óleo, as condições ambientais são favoráveis à dispersão em direção aos ecossistemas sensíveis costeiros. A simulação da dispersão de óleo indicou que apenas para o cenário de pior caso houve probabilidade do óleo atingir a costa, tanto no verão, como no inverno. As localidades na costa que podem ser atingidas pelo óleo, considerando todos os resultados obtidos, se estendem de Santa Vitória do Palmar/RS até Macaé/RJ, no cenário de verão e de São José do Norte/RS a Serra/ES abrangendo seis estados, no cenário de inverno.

A maior probabilidade de toque na costa ocorreu) no cenário de verão - 91% em Florianópolis/SC. Neste cenário, o tempo mínimo de chegada de óleo à costa variou de 6 a 51 dias, com o estado do Rio de Janeiro sendo atingido mais rapidamente pelo óleo. O local com menor tempo de chegada de óleo na costa foi Arraial do cabo/RJ com 6 e 11 dias para os cenários de verão e inverno, respectivamente.

Um acidente com vazamento de grandes volumes de óleo pode levar a consequências na *qualidade das águas, do ar, e dos sedimentos*, além das sérias interferências nos *ecossistemas costeiros*, que incluem *praias, manguezais, e costões rochosos e com a biota marinha e costeira*, não se podendo prever o tempo para recuperação dos mesmos. Ressalta-se a possibilidade de serem atingidas as unidades de conservação costeiras.

Vale mencionar que geralmente os óleos são pouco disponíveis e as concentrações na coluna d'água se dispersam rapidamente. As concentrações de óleo na coluna d'água e o grau de exposição dos organismos marinhos dependerão das propriedades do óleo e de variáveis ambientais.

O Quadro II.6.2.1.2-5 constitui a matriz de avaliação de impacto ambiental para o cenário acidental. Verifica-se que foram identificados um total de 15 impactos. Destes, onze foram avaliados como de grande importância e grande magnitude. Os quatro impactos classificados como de pequena magnitude estão relacionados a possibilidade de abalroamento com cetáceos e quelônios: IMP 1 - Possibilidade de abarroamento com cetáceos e IMP 2 - Possibilidade de abarroamento com quelônios, além dos impactos gerados por vazamentos de produtos químicos: IMP 4 – Alteração da qualidade das águas em função do derramamento de produtos químicos e IMP 5 - Alteração na comunidade biológica em função do derramamento de produtos químicos.

Vale ressaltar que grandes vazamentos de óleo não são esperados, visto terem probabilidade muito pequena de ocorrência, conforme explicitado na Análise de Riscos (item II.10) – os volumes de óleo (cru ou diesel) envolvidos em caso de vazamento tendem a ser pequenos.

A modelagem de óleo foi efetuada considerando-se 30 dias de vazamento contínuo, e mais 30 dias de dispersão de óleo (somando 60 dias de simulação) em situações críticas de vento e correntes, e sem a tomada de providências, situação essa bastante conservadora e de difícil ocorrência. É importante mencionar que, no caso de acidentes, serão tomadas todas as medidas necessárias para a mitigação dos impactos passíveis de ocorrência.

A mitigação dos impactos decorrentes de acidentes deve ser norteada a impedir a dispersão da mancha de óleo, para que esta não atinja a região costeira, através da implantação de um eficiente plano de emergência. Os impactos poderão ser minimizados, também, através do cumprimento de padrões, treinamento adequado e plano de contingência.

**Quadro II.6.2.1.2-5 - Matriz da Avaliação de Impacto Ambiental dos Meios Físico e Biótico – Cenário Acidental.**

Aspectos Ambientais (ASPs)	Fator Ambiental I	Impactos Ambientais (IMPs)	ATRIBUTOS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS									
			Natureza	Forma de Incidência	Tempo de Incidência	Abrangência Espacial	Duração	Permanência	Reversibilidade	Cumulatividade	Magnitude	Importância
ASP 1 – Trânsito de embarcações	C	IMP 1 - Abalroamento com cetáceos em função do trânsito de embarcações	negativo	direto	imediatos	regional	imediatos	Temporária	reversível	cumulativo	Pequena	Média
	Q	IMP 2 - Abalroamento com quelônios em função do trânsito de embarcações	negativo	direto	imediatos	regional	imediatos	Temporária	reversível	cumulativo	Pequena	Média
ASP 2 – Posicionamento e Ancoragem do FPSO e linhas flexíveis no fundo oceânico	BIO	IMP 3 - Introdução de espécies exóticas pela chegada do FPSO	negativo	direto	posterior	supraregional	longa	permanente	irreversível	cumulativo indutor	Grande	Grande
ASP 3– Acidente com derramamento de produtos químicos	AG	IMP 4 – alteração da qualidade das águas em função do derramamento de produtos químicos	negativo	direto	imediatos	Local	imediatos	temporária	reversível	indutor	Pequena	Média
	BIO	IMP 5 - Alteração na comunidade biológica em função do derramamento de produtos químicos	negativo	direto	imediatos	Local	imediatos	temporária	reversível	indutor	Pequena	Média
ASP 4 – Acidente com derramamento de óleo cru do poço	AG	IMP 6 – Alteração da qualidade das águas em função do vazamento de óleo	negativo	direto	imediatos	supraregional	imediatos	temporária	reversível	indutor	Grande	Grande
	AR	IMP 7 - Alteração da qualidade do ar em função do vazamento de óleo	negativo	direto	imediatos	supraregional	imediatos	temporária	reversível	indutor	Grande	Grande
	SO	IMP 8 - Alteração da qualidade dos sedimentos em função do vazamento de óleo	negativo	direto	imediatos	supraregional	média	temporária	reversível	indutor	Grande	Grande
	PLA	IMP 9 – Interferência nas comunidades planctônicas em função do vazamento de óleo	negativo	direto	imediatos	supraregional	imediatos	temporária	reversível	indutor induzido	Grande	Grande
	BEM	IMP 10 - Interferência nas comunidades bentônicas em função do vazamento de óleo	negativo	direto	imediatos	supraregional	média	temporária	reversível	indutor induzido	Grande	Grande
	NEC	IMP 11 – Interferência nas comunidades nectônicas em função do vazamento de óleo	negativo	direto	imediatos	supraregional	curta	temporária	reversível	indutor	Grande	Grande
	AVI	IMP 12 – Interferência na avifauna em função do vazamento de óleo	negativo	direto	imediatos	supraregional	curta	temporária	reversível	indutor induzido	Grande	Grande
	PRA	IMP 13 - Interferência nas praias em função do vazamento de óleo	negativo	direto	imediatos	supraregional	imediatos	temporária	reversível	indutor	Grande	Grande
	MAN	IMP 14 - Interferência nos manguezais em função do vazamento de óleo	negativo	direto	imediatos	supraregional	longa	permanente	irreversível	indutor	Grande	Grande
	COS	IMP 15 - Interferência nos costões rochosos em função do vazamento de óleo	negativo	direto	imediatos	supraregional	imediatos	temporária	reversível	indutor	Grande	Grande

Fator Ambiental: C- cetáceos; Q- quelônios; SO - substrato oceânico; BIO - biodiversidade; AG - água; BENT - bentos; ICT - ictiofauna; AVI - avifauna; PLA - plâncton; AR - ar; CLI - clima; NEC - nécton; PRA - praia; MAN-manguezal; COS- costão rochoso

Magnitude e Importância: Pequena - P; Média - M; Grande - G

## **II.6.2.2 Meio Socioeconômico**

### **II.6.2.2.1 Cenário de Operação Normal da Atividade – Impactos Efetivos**

Neste item são apresentados os impactos ambientais decorrentes da operação em condições normais de atividade do TLD e SPAs no Bloco de Libra que engloba as fases de instalação, operação e desativação.

Vale mencionar que a atividade em questão encontra-se afastada aproximadamente 165 km da costa, e desta forma, apenas as UCs costeiras poderão sofrer impacto durante as atividades normais de operação, ou seja, sem considerar eventos potenciais. Não são observadas Unidades de Conservação ou zonas de amortecimento na área de entorno do TLD e SPAs, no entanto, no diagnóstico ambiental, foi identificado que no trajeto das embarcações de apoio entre a área do TLD e SPAS e a base de apoio em terra estão presentes duas UCs: Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Baía de Guanabara e Reserva Extrativista (Resex) Marinha de Itaipu.

#### **Fase de Instalação**

Nesta fase do empreendimento, são considerados os impactos associados à instalação da unidade de produção (FPSO Pioneiro de Libra), linhas submarinas e demais estruturas submarinas, que inclui: contratação de pessoal, aquisição de materiais e equipamentos, transporte dos equipamentos e instalação dos mesmos.

A fase de instalação para cada uma das operações (um TLD e quatro SPAs) está prevista para ocorrer durante cerca de três meses, com início do TLD previsto para junho de 2016. O início da produção está previsto para dezembro de 2016, quando já deverá estar instalado o FPSO. Durante o período que antecede a produção do primeiro óleo, ocorrerá a instalação de equipamentos submarinos.

Está prevista, para apoio à atividade, uma embarcação, que circulará entre a base de apoio operacional, localizada no Rio de Janeiro, e a locação no Bloco de Libra. Para a fase de instalação de cada empreendimento (um TLD e quatro SPAs) são esperadas duas viagens por semana para as embarcações do tipo

PSV e duas viagens por mês de um oleeiro de diesel, além de uma viagem de cada um dos três AHTS utilizados para o pré-lançamento de linhas e sete embarcações a serem utilizadas para a ancoragem.

O Quadro II.6.2.2.1-1 apresenta os aspectos ambientais identificados para esta fase, os fatores ambientais afetados por cada um destes, bem como uma descrição sintética de cada impacto ambiental.

**Quadro II.6.2.2.1-1 – Relação entre os aspectos ambientais, fatores ambientais e impactos ambientais identificados.**

<b>Aspectos ambientais</b>	<b>Fatores ambientais</b>	<b>Impacto ambiental</b>
<b>ASP 1 – Trânsito de embarcações</b>	Atividade pesqueira artesanal	IMP 1 – Interferência na atividade pesqueira artesanal – o aumento do tráfego marítimo poderá acarretar em restrições à atividade pesqueira artesanal na área de circulação de embarcações vinculadas à atividade e em danos a petrechos de pesca.
	Atividade pesqueira industrial	IMP 2 – Interferência na atividade pesqueira industrial – o aumento do tráfego marítimo poderá acarretar em restrições à atividade pesqueira industrial na área de circulação de embarcações vinculadas à atividade e em danos a petrechos de pesca.
<b>ASP 2 – Demanda por materiais, equipamentos, insumos e serviços diversos</b>	Bens e serviços	IMP 3 – Alteração na demanda de bens e serviços – para a instalação do empreendimento será necessária a aquisição de materiais, equipamentos e insumos e a contratação de serviços terceirizados, vinculados ou não à cadeia produtiva do petróleo.
	Emprego e renda	IMP 4 – Aumento do emprego e renda – é esperada a geração de empregos em diferentes áreas relacionadas à indústria do petróleo e ao licenciamento ambiental da atividade.
	Arrecadação tributária	IMP 5 – Aumento da arrecadação tributária – para a implantação do empreendimento será necessária a aquisição de um volume considerável de materiais, equipamentos e insumos, além da contratação de serviços terceirizados, implicando no incremento da arrecadação de tributos nas esferas municipal, estadual e federal, aumentando as respectivas receitas.

Continua

Continuação Quadro II.6.2.2.1-1.

<b>Aspectos Ambientais</b>	<b>Fatores Ambientais</b>	<b>Impacto Ambiental</b>
<b>ASP 3 – Desenvolvimento de estudos e implementação de projetos ambientais</b>	Conhecimento científico	IMP 6 – Geração de conhecimento científico – a instalação das estruturas de produção implicará no desenvolvimento de estudos vinculados ao próprio empreendimento e ao licenciamento ambiental, bem como na implementação dos projetos ambientais exigidos pelo IBAMA, o que proporcionará um maior conhecimento da região em questão.
<b>ASP 4 – Divulgação do empreendimento</b>	População local e gestores públicos	IMP 7 – Geração de expectativa – a divulgação da produção de petróleo no Bloco de Libra poderá gerar expectativas da população local e gestores governamentais.

O Quadro II.6.2.2.1-2 representa a matriz de interação entre os fatores, aspectos e impactos ambientais.

**Quadro II.6.2.2.1-2 – Matriz de Interação – aspectos ambientais, fatores ambientais, impactos ambientais.**

Aspectos Ambientais	Fatores Ambientais						
	Atividade pesqueira artesanal	Atividade pesqueira industrial	Bens e serviços	Emprego e renda	Arrecadação tributária	Conhec. científico	População local e gestores públicos
ASP 1 – Trânsito de embarcações	IMP 1	IMP 2					
ASP 2 – Demanda por materiais, equipamentos, insumos e serviços diversos.			IMP 3	IMP 4	IMP 5		
ASP 3 – Desenvolvimento de estudos e implementação de projetos ambientais						IMP 6	
ASP 4 – Divulgação do empreendimento							IMP 7

A descrição dos impactos ambientais identificados para o meio socioeconômico, durante a instalação da atividade, é apresentada a seguir.

### ***IMP 1 – Interferência na atividade pesqueira artesanal***

#### ***Aspecto Ambiental Associado: ASP 1 – Trânsito de embarcações***

##### ***1. Apresentação***

Durante a instalação, os principais impactos ambientais sobre a atividade pesqueira artesanal são gerados pelo transporte do FPSO e embarcação de instalação até a locação e pelo trânsito de embarcações para o transporte de materiais e equipamentos. O evento considerado é a restrição à atividade pesqueira na área de circulação das embarcações operantes na instalação e risco de danos a materiais de pesca.

##### ***2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto***

O FPSO e embarcações de instalação, bem como os materiais e equipamentos, serão transportados até a locação, a aproximadamente 165 km da costa, aumentando temporariamente a circulação de embarcações na região.

A ancoragem, será realizada com a utilização de três embarcações para o pré-lançamento das linhas de ancoragem e sete embarcações de instalação do tipo *Anchor Handling Tug Supply* (AHTS). Cada uma desta realizará uma viagem entre a base e o Bloco de Libra.

Para a interligação das linhas dos poços produtores e injetores, poderão ser utilizados dois Navios Lançadores de Linha (PLSV), com a previsão de quatro viagens por poço.

##### ***3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental***

O transporte do FPSO, assim como o trânsito das embarcações de instalação, durante esta fase, pode causar interferências na atividade pesqueira

artesanal, pela possibilidade de sobreposição de áreas utilizadas – conflito de espaço e danos aos materiais de pesca.

#### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Impacto mitigado na implantação do Programa de Comunicação Social Regional da Bacia de Santos (PCSR-BS), quando serão esclarecidas as características do empreendimento, como as dimensões das instalações e sua distância da costa e as restrições causadas para as frotas pesqueiras; e do Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT), com a divulgação aos profissionais envolvidos sobre as atividades pesqueiras na região e a importância de trafegar com atenção e em velocidades reduzidas. Caráter Preventivo. Eficácia Média.

#### **5. Descrição do impacto ambiental**

Na instalação do FPSO, a interferência na pesca artesanal é decorrente principalmente do incremento do tráfego marinho e pela movimentação de embarcações associadas à implantação do empreendimento, restringindo a área de atuação da pesca.

Considerando a área a ser utilizada como rota entre o Bloco de Libra e a base de apoio localizada na Baía de Guanabara, foram identificadas as frotas artesanais dos municípios do Rio de Janeiro, Niterói, São Gonçalo, Magé e Itaboraí no estado do Rio de Janeiro, por terem área de atuação bem delimitada e suscetível ao aumento da circulação de embarcações de grande porte na Baía de Guanabara. A atividade pesqueira artesanal destes municípios movimenta, direta e indiretamente, sua economia e pode ser considerada importante fonte de renda e alimento para as comunidades pesqueiras.

Os impactos ambientais resultantes do transporte do FPSO, insumos, materiais e pessoas, bem como da circulação das embarcações de instalação e apoio durante esta fase, serão negativos, porém de baixa magnitude, visto que a chance de ocorrência de interferências na atividade pesqueira artesanal é reduzida em função do número de viagens. A abrangência espacial será regional,

uma vez que afetam mais de um município. Além disso, os impactos serão diretos, de tempo de incidência imediato, duração imediata, temporários, reversíveis, cumulativos, considerando outras atividades em curso na região, e intermitentes, visto que a restrição à atividade pesqueira ocorrerá apenas durante o deslocamento das embarcações e do transporte do FPSO.

A sensibilidade do fator ambiental foi classificada como alta, devido à importância da atividade pesqueira para a comunidade que atua na Baía de Guanabara e as características intrínsecas ao impacto, ou seja, a possibilidade de interferência em uma atividade exercida em ambiente bem delimitado e vinculada ao sustento de um grande número de famílias. De acordo com o diagnóstico socioeconômico, a pesca artesanal emprega nos municípios do Rio de Janeiro, Niterói, São Gonçalo, Magé e Itaboraí cerca de 6.000 pescadores. Ressalta-se que este número representa o total de pescadores dos municípios e que não há dados precisos disponíveis do percentual deste número que atua especificamente na Baía de Guanabara.

A importância do impacto é média, em função da baixa magnitude do impacto e da alta sensibilidade do fator ambiental. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASP 1 – Trânsito de embarcações</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aumento no tráfego de embarcações → IMP 1 – Interferência na atividade pesqueira artesanal</li> </ul>	Negativo, direto, incidência imediata, temporário, regional, duração imediata, reversível, cumulativo, intermitente – baixa magnitude e média importância.

O presente impacto poderá afetar a pesca artesanal nas UCs costeiras onde está presente a rota das embarcações de apoio. Desta forma, a pesca artesanal praticada na ARIE Baía de Guanabara e Resex Marinha de Itaipu poderia sofrer interferências.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Como indicadores dos impactos ambientais sobre a atividade pesqueira artesanal serão utilizados:

- Percepção dos participantes dos grupos focais formados nas reuniões do PCSR-BS sobre os impactos causados pela atividade de exploração e produção de petróleo em suas atividades;
- Porcentagem de registros recebidos relativos ao trânsito das embarcações e respondidos pela central de atendimento.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

Segue a legislação associada ao fator e impacto ambiental:

- Lei 8.617/93 – dispõe sobre o mar territorial, a zona contígua, a zona econômica e a plataforma continental brasileira.
- NORMAM 11 / DPC – concerne ao ordenamento do espaço aquaviário e à segurança da navegação, sem prejuízo das obrigações do interessado perante os demais órgãos responsáveis pelo controle da atividade em questão.

Quanto aos planos e programas destacam-se:

- Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro II (PNGC II) – prevê a realização de um processo contínuo de diagnose e planejamento do manejo dos recursos costeiros para subsidiarem o estabelecimento de políticas capazes de conciliar os tipos de ocupação com a manutenção de um ambiente natural que conserve uma dinâmica sustentável ao longo do tempo, de forma a consolidar os avanços obtidos e possibilitar seu aprimoramento.
- VIII Plano Setorial para os Recursos do Mar (PSRM) – concentra-se no uso sustentável dos recursos marinhos brasileiros.
- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR) – tem como objetivo avaliar, monitorar e promover a conservação da biodiversidade marinha, com enfoque ecossistêmico, visando o estabelecimento de bases científicas, ações integradas capazes de subsidiar políticas e ações de conservação e estratégias de gestão compartilhada para uso sustentável dos recursos vivos.

## ***IMP 2 – Interferência na atividade pesqueira industrial***

### ***Aspecto Ambiental Associado: ASP 1 – Trânsito de embarcações***

#### ***1. Apresentação***

Durante esta fase, os principais impactos ambientais sobre a atividade pesqueira industrial são gerados pelo transporte do FPSO até a locação e pelo trânsito de embarcações para o transporte de materiais e equipamentos necessários à atividade e das embarcações de instalação. O evento considerado é a restrição à atividade pesqueira na área de circulação das embarcações operantes na instalação e risco de danos aos materiais de pesca.

#### ***2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto***

O FPSO e embarcações de instalação, bem como os materiais e equipamentos, serão transportados até a locação, a aproximadamente 165 km da costa, aumentando temporariamente a circulação de embarcações na região.

A ancoragem, será realizada com a utilização de três embarcações para o pré-lançamento das linhas de ancoragem e sete embarcações de instalação do tipo *Anchor Handling Tug Supply* (AHTS). Cada uma desta realizará uma viagem entre a base e o Bloco de Libra.

Para a interligação das linhas dos poços produtores e injetores, poderão ser utilizados dois Navios Lançadores de Linha (PLSV), com a previsão de quatro viagens por poço.

#### ***3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental***

O transporte do FPSO, assim como o trânsito de embarcações de apoio para o transporte de materiais e equipamentos e das embarcações de instalação, durante esta fase, pode causar interferências na atividade pesqueira industrial, pela possibilidade de sobreposição de áreas utilizadas – conflito de espaço e danos aos materiais de pesca.

#### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Impacto mitigado na implantação do Programa de Comunicação Social Regional da Bacia de Santos (PCSR-BS), quando serão esclarecidas as características do empreendimento, como as dimensões das instalações e sua distância da costa e as restrições causadas para as frotas pesqueiras. O PCSR-BS possui ações somente na frota industrial com origem nos municípios da Bacia de Santos, uma vez que as frotas de outras regiões não tem acesso a essa informação.

Adicionalmente, o impacto pode ser mitigado com o Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT), com a divulgação aos profissionais envolvidos sobre as atividades pesqueiras na região e a importância de trafegar com atenção e em velocidades reduzidas. Caráter Preventivo. Eficácia Média.

#### **5. Descrição do impacto ambiental**

Na instalação do FPSO, a interferência na pesca industrial é decorrente principalmente do incremento do tráfego marinho e pela movimentação de embarcações associadas à implantação do empreendimento, restringindo a área de atuação da pesca.

O fator ambiental atividade pesqueira industrial pode ser considerado como de menor sensibilidade quando comparado à artesanal. A frota industrial é mais bem estruturada, apresentando maior possibilidade de deslocamento e atuação em outras áreas. Desta forma, a sensibilidade do fator ambiental foi classificada como baixa.

Os impactos ambientais resultantes do transporte do FPSO, e de insumos, materiais e pessoas, bem como da circulação das embarcações de instalação durante esta fase, serão negativos, porém de pequena magnitude, visto que a chance de ocorrência de interferências na atividade pesqueira industrial é reduzida. Serão diretos, de abrangência espacial regional, uma vez que afetam a frota estadual. de tempo de incidência imediato, duração imediata, temporários, reversíveis, cumulativos, considerando outras atividades em curso na região, e

intermitentes, visto que a restrição à atividade pesqueira ocorrerá apenas durante o deslocamento das embarcações e do FPSO.

A importância do impacto é pequena, em função da baixa magnitude do impacto e da baixa sensibilidade do fator ambiental. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"><li>ASP 1 – Trânsito de embarcações</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Aumento no tráfego de embarcações → IMP 2 – Interferência na atividade pesqueira industrial</li></ul>	Negativo, direto, incidência imediata, temporário, regional, duração imediata, reversível, cumulativo, intermitente – baixa magnitude e pequena importância.

Não foram identificadas interferências em Unidades de Conservação – UCs.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Como indicadores dos impactos ambientais sobre as atividades pesqueiras serão utilizados:

- Porcentagem de registros recebidos relativos ao trânsito das embarcações e respondidos pela central de atendimento.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A legislação e os planos e programas aplicáveis já foram apresentados, na íntegra, no IMP 1 – Interferência na atividade pesqueira artesanal, decorrente do ASP 1 – Trânsito de embarcações, descrito anteriormente.

## **IMP 3 – Alteração na demanda de bens e serviços**

**Aspecto Ambiental Associado: ASP 2 – Demanda por materiais, equipamentos, insumos e serviços diversos**

### **1. Apresentação**

Para a instalação do empreendimento, será necessária a aquisição de bens e serviços vinculados ou não à cadeia produtiva do setor de petróleo. Considerando que o cálculo do PIB é a soma de todos os bens e serviços finais, a valor de mercado, produzidos no país em um determinado tempo, entende-se que o aumento da demanda resultará em aumento de PIB, o que é economicamente positivo. Desta maneira, a alteração na demanda de bens e serviços é percebida positivamente. No entanto, em alguns casos, deve-se considerar que a demanda por bens e serviços pode ser a causa de um efeito negativo (impacto negativo): pressão sobre a infraestrutura local.

### **2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto**

No estágio atual dos estudos, a demanda pelo fator ambiental bens e serviços terceirizados, assim como os locais onde serão adquiridos/contratados, ainda não foram totalmente definidos. Entretanto, pode-se adiantar que a maior parte dos serviços será contratada em área próxima ao município da base de apoio, no Rio de Janeiro.

No entanto, é possível prever alguns dimensionamentos e características baseadas em empreendimentos similares ao TLD e SPAs do Bloco de Libra e ao cenário macroeconômico brasileiro. Sobre este, destaca-se o Programa de Investimentos da Petrobras, com projetos no Brasil e no exterior, cujos esforços exploratórios sugerem que a demanda de bens e serviços da indústria de petróleo e gás natural sofrerá expansão (OLIVEIRA, 2013). A indústria utiliza uma gama diversa de fornecedores, envolvendo setores de todo o sistema industrial (metal-mecânico, eletroeletrônico, serviços de engenharia, entre outros).

Segundo a Coordenação do Estudo Indústria Para-Petrolífera Brasileira da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ, 2013), o governo brasileiro adotou como política a maximização do suprimento doméstico da demanda de bens e serviços da indústria de petróleo e gás natural. Esta política atende a necessidade das operadoras do mercado petrolífero, para as quais a proximidade com os fornecedores é vantajosa para o sucesso de seus projetos. Essa é uma das razões pelas quais, evidentemente, a maior parte dos serviços do TLD e SPAs do Bloco de Libra será contratada em área próxima às instalações na sede e na base de apoio, no Rio de Janeiro. Um aspecto importante para o movimento da economia brasileira é que este desempenho local de bens e serviços é fundamentalmente determinado pela competitividade de sua rede de fornecedores. Essa competitividade deve alcançar patamar internacional.

O Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e de Gás Natural (PROMINP) foi instituído pelo Governo Federal para maximizar a participação da indústria parapetrolífera no suprimento das demandas das operadoras, em bases competitivas e sustentáveis. O setor parapetrolífero é entendido como o conjunto de empresas (também conhecidas como *oil contractors*) que atuam como fornecedoras de serviços e equipamentos às grandes empresas de petróleo, em consonância, portanto, ao fator ambiental bens e serviços.

A indústria de transformação que deverá ser utilizada no fator ambiental de bens e serviços é relacionada a três tipos: (i) tecnologia metalúrgica (siderurgia; tubos; conexões e flanges e caldeiraria; (ii) tecnologia mecânica (válvulas, bombas, compressores, motores a gás e a diesel, hastes e unidades de bombeio, turbinas, guindastes e guinchos, subsea) e (iii) tecnologia elétrica (geradores e motores elétricos, subestação e transformadores e instrumentação). Com relação aos projetos engenharia, estimam-se serviços de engenharia e de construção e montagem (PROMINP, 2015).

Com base em empreendimentos similares, pode-se prever que alguns serviços técnicos especializados deverão ser adquiridos em outros estados ou mesmo no exterior. Porém, cabe mencionar que a exigência da ANP de contratação de conteúdo mínimo local por parte dos empreendedores para

aquisição de blocos atua como um forte indutor do aumento da participação da indústria local fornecedora de bens e serviços.

### **3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental**

É esperado um aumento na demanda de bens e serviços, principalmente, em área próxima ao município da base de apoio, no Rio de Janeiro, para suprir as necessidades do empreendimento. Como mencionado, é possível que a escala doméstica não supra totalmente esta demanda, havendo necessidade de contratação externa (seja em outros estados ou país).

### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Para este impacto positivo, não há indicação de medidas mitigadoras.

### **5. Descrição do impacto ambiental**

No estágio atual dos estudos, a demanda por bens e por serviços terceirizados, assim como os locais onde serão adquiridos/contratados, ainda não foram totalmente definidos. Pode se adiantar que as embarcações de instalação são estrangeiras e que a maior parte dos serviços será contratada em área próxima ao município da base de apoio, no Rio de Janeiro.

Devido à necessidade de fornecimento tecnologia sofisticada e mão de obra qualificada por vezes não disponível no mercado interno, é necessário recorrer a outros estados ou até mesmo exterior. Porém, cabe mencionar que a exigência da ANP pela contratação de conteúdo mínimo local atua como um forte indutor do aumento da participação da indústria nacional. No que se refere aos serviços não diretamente vinculados ao setor petrolífero (reciclagem, tratamento e disposição final de resíduos; fornecimento de alimentos, hospedagem, transporte terrestre e marítimo, fardamento; equipamentos de segurança do trabalho e de proteção individual; manutenção elétrica, eletrônica e mecânica; serviços de consultoria ambiental; análises laboratoriais diversas; turismo e lazer, dentre outros), somente alguns ramos de serviços poderão ser contratados na região.

Cabe destacar que a atividade em questão não demandará grande volume de serviços, além dos já existentes na Área de Estudo da atividade. Desta forma, entende-se que a pressão sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos, assim como o aumento da demanda de uso da infraestrutura aérea, rodoviária e portuária, não é considerada significativa.

A magnitude deste impacto positivo foi classificada como baixa, uma vez que o volume de materiais, equipamentos, insumos e serviços é pequeno. E, como há necessidade de buscar outros mercados fora da Área de Estudo do empreendimento e até mesmo no exterior, o impacto é classificado como suprarregional.

O fator ambiental foi classificado como de alta sensibilidade, visto que a demanda por bens e serviços constitui-se em fator indutor para a atividade econômica, tanto local como regional. O impacto é direto, de tempo de incidência imediato, duração imediata, temporário, regional, reversível, cumulativo, considerando outras atividades em curso na região, e intermitente.

De acordo com a metodologia adotada a importância do impacto é média, em função da baixa magnitude do impacto e da alta sensibilidade do fator ambiental.

Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"><li>ASP 2 – Demanda por materiais, equipamentos, insumos e serviços diversos</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Incremento na demanda de bens e serviços → IMP 3 – Alteração na demanda de bens e serviços</li></ul>	Positivo, direto, incidência imediata, temporário, regional, duração imediata, reversível, cumulativo, intermitente – baixa magnitude e média importância.

Não foram identificadas interferências em Unidades de Conservação – UCs.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Não foram definidos indicadores ou parâmetros para monitoramento deste impacto positivo.

## 7. Legislação e planos e programas aplicáveis

Segue a legislação associada ao fator e impacto ambiental:

- Decreto 4.925/03 – institui o Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural – PROMINP, e dá outras providências.
- Decreto Estadual 33.982/03 – altera dispositivos do Decreto 24.270/98 que instituiu o Programa Setorial de Desenvolvimento da Indústria do Petróleo no Estado do Rio de Janeiro – RIOPETRÓLEO.
- Decreto Estadual 33.989/03 – altera dispositivos do Decreto 24.937/98 que instituiu o Programa Básico de Fomento à Atividade Industrial no Estado do Rio de Janeiro – RIOINDÚSTRIA.
- Lei Estadual 4.184/03 – cria o Programa de Fomento e Incremento à Movimentação de Cargas pelos Portos e Aeroportos Fluminenses – RIOPORTOS.
- Decreto Estadual 39.758/06 – dispõe sobre a regulamentação do Programa de Fomento ao Desenvolvimento Tecnológico do Estado do Rio de Janeiro – RIOTECNOLOGIA e revoga o Decreto 38.722/05.
- Resolução ANP/07 – estabelece os critérios para execução das atividades de Conteúdo Local.
- Lei 12.351/10 – dentre as suas disposições, determina que a proporção entre o valor dos bens produzidos e dos serviços prestados no País para execução do contrato (*offshore*) e o valor total dos bens utilizados e dos serviços prestados devem ser direcionados para o conteúdo local;
- Resolução ANP 17/10 e 48/14 – estabelecem a necessidade de o empreendedor declarar à ANP seu planejamento sobre o conteúdo local, como condição para obtenção da licença e da construção de empreendimentos.

Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural – PROMINP – tem por objetivo ampliar a participação da indústria nacional no fornecimento de bens e serviços, em bases competitivas e sustentáveis, na implantação de projetos de investimentos do setor de petróleo e gás natural no Brasil e no exterior (PROMINP, 2015).

- Programa Setorial de Desenvolvimento da Indústria do Petróleo no estado do Rio de Janeiro – RIOPETRÓLEO – dá condições para que os recursos contidos no Fundo de Desenvolvimento Econômico e Social – FUNDES sejam utilizados para instalação, expansão e relocação de unidades fabris estimulando, dessa forma, o desenvolvimento industrial do estado do Rio de Janeiro.
- Programa Básico de Fomento à Atividade Industrial no estado do Rio de Janeiro – RIOINDÚSTRIA – determina que os recursos contidos no FUNDES sejam utilizados para instalação, expansão e relocação de unidades fabris estimulando, dessa forma, o desenvolvimento industrial do estado do Rio de Janeiro.
- Programa de Fomento ao Desenvolvimento Tecnológico do estado do Rio de Janeiro – RIOTECNOLOGIA – visa incentivar e constituir a melhoria e ampliação da infraestrutura dos parques, polos tecnológicos, incubadoras de empresas e instituições de pesquisas fluminenses.
- Programa de Fomento e Incremento à Movimentação de Cargas pelos Portos e Aeroportos Fluminenses – RIOPORTOS – tem a finalidade de fomentar e incrementar o comércio internacional de movimentação de cargas pelos portos e aeroportos do estado do Rio de Janeiro, mediante a concessão de crédito às empresas que atuam no setor.
- Plano Estratégico de Logística e Cargas – PELC/RJ 2040 – resultado de estudos e serviços técnicos especializados para desenvolver a Análise da Rede Logística de Cargas no Estado do Rio de Janeiro.
- Programa de Incentivo à Indústria de Produção e de Exploração de Petróleo e de Gás Natural no Estado de São Paulo – visa conceder benefícios fiscais para bens, máquinas e equipamentos sobressalentes para aplicação nas instalações de produção de petróleo e gás natural.

Sobre a Política de Conteúdo Local, é importante destacá-la já que remete diretamente ao ASP 3 – Demanda por serviços diversos. As principais regulamentações que governam as atividades petroleiras *offshore* vinculadas com a PCL são a Lei do Petróleo (Lei 9.478/97) e as diferentes Resoluções da ANP (Res. 36 a 39 de 2007, e 19 de 2013). A Lei do Petróleo dispõe que devem ser

estabelecidas políticas nacionais e medidas específicas destinadas a induzir o incremento dos índices mínimos de conteúdo local de equipamentos e serviços, a serem observados em licitações e contratos de concessão e de partilha de produção. As Resoluções da ANP estão relacionadas com o processo de certificação de conteúdo local por parte das empresas acreditadas, assim como o credenciamento e auditoria destas empresas por parte da ANP.

#### **IMP 4 – Aumento do emprego e renda**

#### **Aspecto Ambiental Associado: ASP 2 – Demanda por materiais, equipamentos, insumos e serviços diversos**

##### **1. Apresentação**

A demanda por serviços diversos e de materiais, insumos e recursos humanos para a instalação do TLD e SPAs poderá acarretar no aumento de emprego e renda, seja pela contratação ou remanejamento da mão de obra, seja pela contratação de bens e serviços.

##### **2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto**

Para a instalação do TLD e SPAs será necessária a alocação de mão de obra para as atividades do empreendimento. No entanto, operações dessa natureza demandam um número muito reduzido de trabalhadores, tanto de nível superior – especialidades em elétrica, mecânica e petróleo, como de nível técnico, nas áreas de mecânica, eletricidade, eletrônica, informática e telecomunicações, dentre outros.

Espera-se, ainda, a criação de empregos indiretos para as atividades de licenciamento ambiental e gerenciamento / monitoramento ambiental, envolvendo profissionais das áreas de engenharia ambiental, geografia, biologia, oceanografia, química, comunicação social, entre outros. Da mesma forma, para operacionalização da atividade, deverão ser realizados novos contratos para contratação de bens e serviços.

### **3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental**

É esperado um aumento pouco significativo na geração de empregos e serviços para suprir as necessidades do empreendimento.

### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Impacto positivo, não apresentando medidas mitigadoras. Pode ser potencializado com a aquisição de materiais e contratação de serviços na Área de Influência da atividade.

### **5. Descrição do impacto ambiental**

Embora não se disponha na atual fase do empreendimento de definição sobre como e onde serão recrutados os profissionais necessários à instalação do empreendimento, os contratos vinculados ao processo de concessão promovido pela ANP determinam um percentual mínimo de responsabilidade local dos custos totais de implantação e operação, incluídos os custos de mão de obra.

A mão de obra envolvida na instalação requer um perfil bastante especializado. Em suma, as estruturas submarinas necessárias para a produção de óleo proveniente do TLD e SPAs englobam linhas de produção, linhas de injeção de gás, linhas de serviço, umbilicais de controle e Árvores de Natal Molhadas (ANM). As linhas de produção são responsáveis pelo escoamento da produção de óleo do reservatório, interligando os poços produtores ao FPSO. Entende-se, portanto, que o lançamento destas linhas flexíveis requer profissionais altamente capacitados e em número reduzido. Considera-se, assim, que estes postos de trabalho não representam alternativa de emprego e renda para a população residente. Por estes motivos, não se espera que haja variações pendulares de fluxos migratórios oriundas por expectativa de trabalho. Além disso, a grande maioria dos postos de trabalho necessários para as atividades do TLD e SPAs já se encontra preenchida por profissionais especializados, os quais normalmente são realocados em função dos projetos em andamento. O Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural – PROMINP,

neste contexto tem relação de contribuição com o impacto, pois os profissionais especializados que geralmente são realocados possivelmente fizeram parte do programa.

O impacto descrito é positivo e o fator ambiental é classificado como de alta sensibilidade, pois está vinculado a emprego e renda, fatores de grande relevância para a população e economia. A magnitude do impacto é baixa, face ao perfil, por um lado, de profissionais requeridos pela atividade e, por outro, da população economicamente ativa residente na Área de Estudo, além do pequeno volume de mão de obra necessário, visto que, como explicado anteriormente, os profissionais especializados capacitados para este tipo de operação normalmente são realocados de outras atividades.

A abrangência espacial dos impactos é regional, uma vez que podem abranger mais de um município. Serão diretos, de tempo de incidência imediato, duração imediata, temporários, reversíveis, cumulativos, considerando outras atividades em curso na região, e intermitentes.

De acordo com a metodologia adotada a importância do impacto é média, em função da baixa magnitude do impacto e da alta sensibilidade do fator ambiental. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"><li>ASP 2 – Demanda por serviços diversos</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Alteração na demanda de serviços diversos → IMP 4 – Aumento do emprego e renda</li></ul>	Positivo, direto, incidência imediata, regional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo, intermitente – baixa magnitude e média importância.

Não foram identificadas interferências em Unidades de Conservação – UCs.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Não foram definidos indicadores ou parâmetros para monitoramento deste impacto positivo.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A legislação e os planos e programas aplicáveis já foram apresentados, na íntegra, no IMP 3 – Aumento na demanda de bens e serviços, decorrente do ASP 2 – Demanda por materiais, equipamentos, insumos e serviços diversos.

### **IMP 5 – Aumento da arrecadação tributária**

**Aspecto Ambiental Associado: ASP 2 – Demanda por materiais, equipamentos, insumos e serviços diversos**

#### **1. Apresentação**

Para a implantação do empreendimento será necessária a aquisição de um volume considerável de materiais, equipamentos e insumos, além da contratação de serviços terceirizados, implicando no incremento da arrecadação de tributos nas esferas municipal, estadual e federal, aumentando as respectivas receitas.

Uma breve análise da evolução da receita oriunda do setor de petróleo é feita a partir do entendimento de que a arrecadação tributária pode ser dividida em três fontes distintas (CASTRO, 2010): i) RAD, que compreende toda receita da União junto ao setor, com exceção de Simples, previdência e compensações financeiras; ii) Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), que compreende a receita estadual junto ao setor por meio da cobrança deste imposto; e iii) rendas de exploração, que se refere aos recursos de *royalties* e participações especiais obtidos pelo setor público consolidado (União, estados e municípios).

Na fase de instalação, não há recebimento das receitas do tipo *royalties*, que são receitas provenientes da produção.

## **2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto**

Para a implantação do empreendimento será necessário que sejam adquiridos diversos materiais, equipamentos e insumos e que sejam contratados serviços, implicando no incremento da arrecadação de tributos nas esferas municipal, estadual e federal.

## **3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental**

Os tributos de competência federal ou estadual – Imposto de Renda, COFINS, PIS, Imposto de Importação, ICMS – que correspondem à maior parte do total de tributos a serem arrecadados nesta fase do empreendimento, são distribuídos entre os municípios de acordo com critérios que não dependem diretamente do local onde são arrecadados, levando a um aumento da arrecadação tributária desses municípios.

## **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Impacto positivo, não apresentando medidas mitigadoras. Pode ser potencializado com a aquisição de materiais e contratação de serviços na Área de Influência da atividade.

## **5. Descrição do impacto ambiental**

Nessa fase não é possível estimar valores para os diversos tributos, pois os contribuintes são as empresas contratadas para executar os diversos serviços, sobre as quais não existem informações disponíveis. Na medida em que as contratações passem a ser realizadas, será possível estimar projeções.

Os impactos resultantes são avaliados como positivos porém, de baixa magnitude, em face da estimativa do volume a ser arrecadado, sendo o fator ambiental avaliado, entretanto, como de alta sensibilidade, uma vez que a arrecadação de tributos implica em um potencial incremento da capacidade de investimentos do poder público.

A abrangência espacial dos impactos é regional, uma vez que mais de um município pode ser afetado. Serão diretos, de tempo de incidência imediato, duração imediata, temporários, reversíveis, cumulativos, considerando outras atividades em curso na região, e intermitentes.

De acordo com a metodologia adotada a importância do impacto é média, em função da baixa magnitude do impacto e da alta sensibilidade do fator ambiental. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"><li>ASP 2 – Demanda por materiais, equipamentos, insumos e serviços diversos</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Alteração na demanda por serviços diversos, materiais, equipamentos e insumos → IMP 5 – Aumento da arrecadação tributária</li></ul>	Positivo, direto, incidência imediata, regional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo, intermitente – baixa magnitude e média importância.

Não foram identificadas interferências em Unidades de Conservação – UCs.

## ***6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto***

Não foram definidos indicadores ou parâmetros para monitoramento deste impacto positivo.

## ***7. Legislação e planos e programas aplicáveis***

A legislação e os planos e programas aplicáveis já foram apresentados, na íntegra, no IMP 3 – Alteração na demanda de bens e serviços, decorrente do ASP 2 – Demanda por materiais, equipamentos, insumos e serviços diversos, descrito anteriormente.

## ***IMP 6 – Geração de conhecimento científico***

### ***Aspecto Ambiental Associado: ASP 3 – Desenvolvimento de estudos e implementação de projetos ambientais***

#### ***1. Apresentação***

A instalação das estruturas de produção implicará no desenvolvimento de estudos detalhados do fundo marinho. Igualmente, o desenvolvimento dos estudos e implementação dos projetos ambientais exigidos pelo órgão ambiental (IBAMA) proporcionarão um maior conhecimento da Área de Estudo.

#### ***2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto***

A implantação do TLD e SPAs no Bloco de Libra demandará o desenvolvimento de estudos na região relacionados à própria atividade, bem como ao licenciamento ambiental, que exige a elaboração de Estudos de Impacto Ambiental e a implementação dos projetos ambientais.

#### ***3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental***

O desenvolvimento dos estudos previstos, bem como a implementação dos projetos ambientais, proporcionará um maior conhecimento da região, tanto no que diz respeito à sua dinâmica socioeconômica e ao modo de vida das comunidades locais, como em relação à produção científica de diferentes áreas de conhecimento, como geologia, oceanografia, flora, fauna, qualidade das águas e dos sedimentos na área de intervenção e seu entorno. A implementação dos projetos ambientais proporcionará, também, um melhor entendimento acerca dos efeitos ambientais das atividades de produção de petróleo sobre o ambiente e comunidades costeiras.

Sob o ponto de vista da engenharia, vale mencionar a ampliação do conhecimento associado ao projeto de instalação do sistema, representando o fortalecimento da indústria do petróleo e das tecnologias de produção de petróleo.

#### 4. Medidas mitigadoras a serem adotadas

Impacto positivo, que pode ser potencializado a partir da divulgação dos estudos no site do PCSR-BS.

#### 5. Descrição do impacto ambiental

O conhecimento produzido com o desenvolvimento dos estudos relacionados ao TLD e SPAs no Bloco de Libra é de interesse internacional e fomentador do aprimoramento de tecnologias voltadas à produção petrolífera *offshore* e à conservação ambiental.

Espera-se que com a disponibilização e divulgação, no site do PCSR-BS, dessas informações, o projeto possa contribuir para o aumento do conhecimento da Área de Estudo pela população em geral, entidades da sociedade civil, autoridades e instituições educacionais e científicas, fortalecendo a cidadania e gerando subsídios importantes para suporte ao planejamento regional e local.

O impacto é classificado como positivo e de média magnitude. Considerando-se que o conhecimento adquirido não será perdido, o impacto foi classificado como de longa duração (permanente), mesmo sendo curta a duração da fase de instalação (cerca de três meses). A abrangência espacial dos impactos é suprarregional, uma vez que os efeitos sobre o fator ambiental são de caráter global. Serão diretos, de tempo de incidência imediato, irreversíveis, cumulativos, considerando o conhecimento adquirido em outros setores e atividades similares, e contínuos.

A sensibilidade do fator ambiental é alta visto que está associada à geração de conhecimento. De acordo com a metodologia adotada a importância do impacto é grande, em função da média magnitude do impacto e da alta sensibilidade do fator ambiental. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"> <li>ASP 3 – Desenvolvimento de estudos e implementação de projetos ambientais</li> </ul>	Aumento do conhecimento → IMP 6 – Geração de conhecimento científico	Positivo, direto, incidência imediata, suprarregional, longa duração, permanente, irreversível, cumulativo, contínuo – média magnitude e grande importância.

Não foram identificadas interferências em Unidades de Conservação – UCs.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Não foram estabelecidos parâmetros ou indicadores para este impacto positivo.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

Segue a legislação associada ao fator e impacto ambiental:

- Decreto 4.925/03 – institui o Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural – PROMINP.
- Decreto 5.300/04 – regulamenta a Lei no 7.661/88, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC, dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima, e dá outras providências.
- Decreto Estadual 39.758/06 – dispõe sobre a regulamentação do Programa de Fomento ao Desenvolvimento Tecnológico do Estado do Rio de Janeiro – RIOTECNOLOGIA.
- Decreto 6.025/07 – institui o Programa de Aceleração do Crescimento – PAC e seu Comitê Gestor.
- Lei Federal 12.593/12 – institui o Plano Plurianual da União para o período de 2012 a 2015.

Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- Plano de Aceleração do Crescimento (PAC 2) – dentre seus objetivos, o PAC 2 realiza investimentos em política energética. Entre as ações desenvolvidas na área de petróleo, aceleração da produção e oferta nacional de gás, destaca-se a promoção de pesquisas exploratórias; a perfuração de poços e construção de plataformas e; a ampliação da produção de petróleo e gás natural do país.

- Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural (PROMINP) – tem por objetivo ampliar a participação da indústria nacional no fornecimento de bens e serviços, em bases competitivas e sustentáveis, na implantação de projetos de investimentos do setor de petróleo e gás natural no Brasil e no exterior (PROMINP, 2015). A qualificação de pessoal para a indústria de petróleo e gás natural é uma das estratégias do PROMINP.
- Plano Setorial para os Recursos do Mar (VIII PSRM) – tem por objetivo conhecer e avaliar as potencialidades do mar, bem como monitorar os recursos vivos e os fenômenos oceanográficos e do clima das áreas marinhas sob jurisdição e de interesse nacional (MARINHA DO BRASIL, 2015). São monitoradas a Zona Costeira, a Zona Econômica Exclusiva e a Plataforma Continental Brasileira, incluindo seu leito e subsolo, com o intuito de ampliar os horizontes da atuação do governo para espaços marítimos além dos limites da jurisdição nacional. O PSRM é composto por programas que abordam várias áreas do conhecimento e do uso sustentável dos recursos do mar.
- Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro II (PNGC II) – prevê a realização de um processo contínuo de diagnóstico e planejamento do manejo dos recursos costeiros para subsidiarem o estabelecimento de políticas capazes de conciliar os tipos de ocupação com a manutenção de um ambiente natural que conserve uma dinâmica sustentável ao longo do tempo (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2015). Em âmbito nacional, o programa tem como objetivo obter informações a serem aplicadas em macroestratégias de gerenciamento da costa e definir grandes diretrizes para as diversas modalidades de planejamento: ambiental, regional, urbano, econômico e social. A execução do plano subsidia os órgãos governamentais de conteúdos e conhecimento sobre essas áreas, possibilitando o estabelecimento das normas de gestão de seus territórios.
- Plano Nacional de Energia (PNE 2030) – primeiro estudo de planejamento integrado dos recursos energéticos realizado no âmbito do governo federal. Os estudos do PNE 2030 foram conduzidos pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) para o Ministério de Minas e Energia (MME). Todas as fontes e formas de energia foram abrangidas pelo estudo, com destaque para

energia elétrica, petróleo e seus derivados, gás natural e derivados da cana-de-açúcar (EPE, 2015).

- Programa de Fomento ao Desenvolvimento Tecnológico do Estado do Rio de Janeiro (RIOTECNOLOGIA) – visa incentivar e constituir a melhoria e ampliação da infraestrutura dos parques, polos tecnológicos, incubadoras de empresas e instituições de pesquisas fluminenses.

## ***IMP 7 – Geração de expectativas***

### ***Aspecto Ambiental Associado: ASP 4 – Divulgação do empreendimento***

#### ***1. Apresentação***

A partir da divulgação de informações sobre o empreendimento na mídia popular e especializada, ocorrerá geração de expectativa na população local e gestores dos municípios beneficiários do pagamento de *royalties*.

#### ***2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto***

A divulgação do empreendimento em mídias populares e especializadas poderá gerar na população expectativas em relação ao desenvolvimento econômico do município e conseqüentemente em relação ao aumento de renda e geração de empregos.

Além da população local, também deverão ser geradas expectativas nos gestores dos municípios e estados beneficiários do pagamento de *royalties*, em função da arrecadação tributária e recebimento de *royalties*.

#### ***3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental***

A divulgação do empreendimento através da distribuição do RIMA, de audiências públicas e nos meios de comunicação poderá influenciar a população local, na medida em que poderá gerar expectativas em relação à melhoria na

qualidade de vida causada pelo possível desenvolvimento econômico do município beneficiário e em relação à geração de empregos.

A produção de petróleo proveniente do TLD e SPAs gerará *royalties* para as estâncias governamentais conforme legislação pertinente. Assim, gestores dos municípios e estados da Área de Estudo poderão criar expectativas em relação à forma de divisão dos *royalties* e na capacidade de produção do TLD e SPAs do Bloco de Libra.

#### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Impacto mitigado com ações do Programa de Comunicação Social Regional (PCSR-BS), com a divulgação de informações qualificadas e de interesse para a população e gestores locais, incluindo:

- Forma de divisão dos *royalties* oriundos da atividade;
- Capacidade de produção do TLD e SPAs;
- Número de trabalhadores envolvidos no empreendimento, destacando: vagas e cargos disponíveis, nível de capacitação necessária para candidatura e oportunidades de capacitação oferecidas pela empresa e seus parceiros nos municípios da área de influência;

Adicionalmente, o PCSR-BS deverá informar que outras localidades, fora da Área de Influência, poderá receber impacto positivo do empreendimento com a contratação de pessoal.

Tais informações constarão nos meios de comunicação previstos no PCSR-BS, como boletins informativos e página na Internet.

#### **5. Descrição do impacto ambiental**

Conforme citado, a divulgação na mídia da produção no Bloco de Libra poderá gerar expectativas nos gestores governamentais e na população. Espera-se que a comunicação de uma atividade de produção no pré-sal desde a fase de planejamento do projeto, com a chamada para a Audiência Pública, mesmo que para fins de teste, gere mais expectativas na população brasileira do que qualquer outra atividade de produção petrolífera que não seja nesta região, em função da

intensa propaganda do Governo Federal, que declarou em 2013 que o Campo de Libra gerará R\$ 300 bilhões em *royalties* (PORTAL BRASIL, 2015).

Cabe destacar que o presente licenciamento contempla um TLD e quatro SPAs, cada um com operação prevista de um ano, consideravelmente mais curtos do que projetos de produção de longa duração. Sendo assim, não são esperadas grandes divulgações em relação a esta fase do empreendimento, visto ainda se tratar de testes. Também não são esperadas consequências mais intensas no território, como alterações no padrão político da organização populacional, movimentos migratórios, pressão sobre serviços essenciais, especulação imobiliária etc.

Apesar disso, a população tende a esperar a abertura de novos postos de trabalho, mesmo que sejam divulgados que não serão gerados empregos diretos e indiretos, conforme se pode observar o grande número de questionamentos sobre essa questão em Audiências Públicas de licenciamento ambiental do setor.

Em relação aos gerentes governamentais, espera-se que ocorra uma geração de expectativa relacionada ao incremento de recursos financeiros provenientes em especial do pagamento de *royalties*. Durante o processo de licenciamento, no entanto, ainda não há uma dimensão precisa dos valores a serem arrecadados de *royalties*, visto que dependem diretamente do volume da produção.

A magnitude do impacto foi classificada como média, em função do destaque em que se encontram as operações relacionadas ao pré-sal, ainda que a presente atividade esteja restrita ao TLD e SPAs do Bloco de Libra. A sensibilidade do fator ambiental foi classificada como alta.

O impacto foi classificado como negativo, direto, de incidência imediata, abrangência suprarregional, visto que apresenta caráter nacional, temporário, reversível, indutor quanto à cumulatividade e contínuo.

A importância do impacto é grande, em função da média magnitude do impacto e da alta sensibilidade do fator ambiental. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASP 4 – Divulgação do empreendimento</li> </ul>	IMP 7 – Geração de expectativas	Negativo, direto, incidência imediata, suprarregional, duração imediata, temporário, reversível, indutor, contínuo – média magnitude e grande importância.

Não foram identificadas interferências em Unidades de Conservação – UCs.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Como indicadores dos impactos ambientais sobre a geração de expectativas serão utilizados:

- Percepção dos participantes dos grupos focais formados nas reuniões do PCSR-BS sobre os impactos causados pela atividade de exploração e produção de petróleo nas suas atividades;
- Porcentagem de registros recebidos e respondidos quanto a temas específicos pela central de atendimento.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

Segue a legislação associada ao fator e impacto ambiental:

- Resolução CONAMA 1/86 – em seu Art. 11, parágrafo 2, determina que o órgão competente pelo licenciamento ambiental deverá promover a Audiência Pública para expor aos interessados o conteúdo do EIA/RIMA, dirimindo dúvidas e recolhendo dos presentes críticas e sugestões a respeito.
- Resolução CONAMA 9/87 – discorre sobre a Audiência Pública para licenciamento ambiental.
- Lei Ordinária 12.734/12 – modifica as Leis 9.478/97 e 12.351/10, determinando as 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.

- Lei 12.858/13 – 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.

### ***Síntese dos Impactos Efetivos da Fase de Instalação***

Para a Fase de Instalação, foram identificados sete impactos, sendo três negativos (42,9%) e quatro positivos (57,1%).

No que se refere aos impactos positivos, estão relacionados, principalmente, à aquisição de bens e serviços, visto a necessidade de aquisição de materiais, equipamentos e insumos, bem como de serviços diversos – serviços terceirizados e mão de obra especializada. Neste contexto destacam-se os seguintes impactos: IMP 3 – Alteração na demanda de bens e serviços, IMP 4 – Aumento de emprego e renda e IMP 5 – Aumento na arrecadação tributária. Considerando apenas os impactos positivos, a maioria deles foi classificada como de baixa magnitude e média importância, sendo apenas um classificado como de média magnitude e grande importância – o IMP 6 – Geração de conhecimento científico.

O IMP 6 – Geração de conhecimento científico está vinculado às informações adquiridas para o projeto de engenharia, bem como as informações geradas pelos estudos ambientais e projetos ambientais a serem implementados. Espera-se que com a disponibilização e divulgação no site do PCSR-BS das informações relativas aos levantamentos e estudos efetuados, o projeto possa contribuir para o aumento do conhecimento da Área de Estudo pela população em geral, entidades da sociedade civil, autoridades e instituições educacionais e científicas, fortalecendo a cidadania, e gerando subsídios para suporte ao planejamento regional e local.

Considerando apenas os impactos negativos, todos foram classificados como de baixa magnitude, sendo dois deles como de média importância e um de pequena importância, segundo metodologia adotada. Os impactos identificados estão relacionados ao incremento do tráfego marítimo em função do deslocamento do FPSO e navegação das embarcações de instalação e de apoio,

responsável pelo transporte de materiais, insumos, resíduos e pessoas. São eles: Interferência na atividade pesqueira artesanal (IMP 1) e Interferência na atividade pesqueira industrial (IMP 2). Os impactos estão relacionados, nesta fase, principalmente ao incremento do tráfego marítimo, provocando restrições à pesca.

Apesar da relativa curta duração dessa fase, as atividades de instalação alteram a dinâmica da pesca das frotas artesanais que atuam na região, destacando-se o segmento dos pescadores que praticam a pesca nas proximidades da base de apoio na Baía de Guanabara e na rota a ser utilizada. Os processos associados ao impacto, ou seja, a possibilidade de interferência em uma atividade vinculada ao sustento de um grande número de famílias, consideradas vulneráveis do ponto de vista econômico, no caso da pesca artesanal, define a alta sensibilidade do fator ambiental. Para a pesca industrial a sensibilidade do impacto foi considerada baixa, uma vez que a área de atuação de sua frota é mais abrangente, diminuindo sua vulnerabilidade econômica. A magnitude foi classificada como baixa para os dois impactos. A importância do impacto foi classificada como média para a pesca artesanal e pequena para a industrial.

### ***Fase de Operação***

O objetivo do empreendimento é aumentar o conhecimento do reservatório do Bloco de Libra, melhorar a previsão de produção e dar suporte às decisões para o desenvolvimento do campo em um posterior Sistema Definitivo (SD) de produção.

Nesta fase do empreendimento, são considerados os impactos associados à operação do TLD e SPAs no bloco. O início da produção está previsto para dezembro de 2016. A duração prevista para a operação do TLD e cada SPA é de um ano. A produção média estimada é de 30.000 barris de óleo/dia e 2.000 Mm<sup>3</sup> de gás/dia durante cada teste. Parte do gás produzido será usada para gerar energia no processo e o restante será reinjetado no reservatório. O alívio será, portanto, apenas do óleo, sendo uma operação de alívio por semana.

Alguns dos aspectos ambientais são comuns à fase de instalação e operação e, por isso, receberam a mesma numeração. Os aspectos ambientais específicos

da fase de operação receberam uma numeração sequencial ao último aspecto ambiental identificado para a fase de instalação.

Cabe destacar que a grande maioria dos impactos efetivos para o meio socioeconômico é idêntica aos previstos para a fase de instalação, apenas com variação na duração.

O Quadro II.6.2.2.1-3 apresenta os aspectos ambientais identificados para esta fase, os fatores ambientais afetados por cada um destes, bem como uma descrição sintética de cada impacto ambiental.

**Quadro II.6.2.2.1-3 – Relação entre os aspectos ambientais, fatores ambientais e impactos ambientais identificados.**

Aspectos Ambientais	Fatores Ambientais	Impacto Ambiental
ASP 1 – Trânsito de embarcações	Atividade pesqueira artesanal	IMP 8 – Interferência nas atividades pesqueiras artesanais – o tráfego marítimo para atender o TLD e SPAs acarretará em restrições à atividade pesqueira na área de circulação das embarcações durante o período de operação do TLD e SPAs.
	Atividade pesqueira industrial	IMP 9 – Interferência nas atividades pesqueiras industriais – o aumento do tráfego marítimo pode acarretar em restrições à atividade pesqueira na área de circulação das embarcações e em danos a petrechos de pesca, durante o período de operação do TLD e SPAs. Com a instalação da unidade de produção será estabelecida uma zona de segurança no entorno do FPSO, restringindo a navegação e a pesca, causando interferências na atividade pesqueira ao longo de toda a operação.
ASP 5 – Alteração na disponibilidade de áreas marítimas – zona de segurança do FPSO	Atividade pesqueira artesanal	IMP 10 – Interferência nas atividades pesqueiras artesanais – a instalação do FPSO resulta no estabelecimento na zona de segurança de 500 m ao seu redor, impedindo a atuação de embarcações artesanais nesta zona durante o período de operação do TLD e SPAs.
	Atividade pesqueira industrial	IMP 11 – Interferência nas atividades pesqueiras industriais – a instalação do FPSO resulta no estabelecimento na zona de segurança de 500 m ao seu redor, impedindo a atuação da frota industrial nesta zona durante o período de operação do TLD e SPAs.
ASP 2 – Demanda por materiais, equipamentos, insumos e serviços diversos	Bens e serviços	IMP 12 – Alteração da demanda de bens e serviços – durante a operação do empreendimento será necessária a aquisição de materiais, equipamentos e insumos e a contratação de serviços terceirizados, vinculados ou não à cadeia produtiva do setor de petróleo (idem IMP 3 – Fase de Instalação).
	Emprego e renda	IMP 13 – Aumento do emprego e renda – espera-se nessa fase a criação de um pequeno número de empregos tanto de nível superior como de nível técnico. Poderão ser criados ainda empregos indiretos para as atividades relacionadas ao licenciamento ambiental (idem IMP 4 – Fase de Instalação).

Continua

Continuação Quadro II.6.2.2.1-3.

Aspectos Ambientais	Fatores Ambientais	Impacto Ambiental
	Arrecadação tributária	IMP 14 – Aumento da arrecadação tributária – o início da produção de petróleo resultará na geração de divisas, que serão desembolsadas pelo empreendedor e transferidas para as administrações federal, estadual e municipais, a partir da demanda por serviços diversos e pela aquisição de materiais, equipamentos e insumos durante toda a fase de produção (idem IMP 5 – Fase de Instalação).
ASP 3 – Desenvolvimento de estudos e implementação de projetos ambientais	Conhecimento científico	IMP 15 – Geração de conhecimento científico – o desenvolvimento da atividade de produção implicará na implementação dos projetos ambientais exigidos pelo órgão ambiental (IBAMA), o que proporcionará maior conhecimento da região, bem como acerca dos efeitos ambientais da produção de óleo sobre o ambiente e comunidades costeiras (idem IMP 7 – Fase de Instalação).
ASP 6 – Geração de <i>royalties</i>	Receitas	IMP 16 – Dinamização da economia regional – conforme determina a legislação brasileira, a produção de petróleo no Bloco de Libra gerará <i>royalties</i> a serem distribuídos aos estados, municípios e instituições beneficiárias dos mesmos.
ASP 7 – Produção de hidrocarbonetos	Produção nacional	IMP 17 – Aumento da produção nacional de hidrocarbonetos – o projeto de produção de óleo no Bloco de Libra prevê a extração de 30.000 barris diários.

O Quadro II.6.2.2.1-4 apresenta a matriz de interação entre os fatores ambientais, aspectos ambientais e impactos ambientais.

**Quadro II.6.2.2.1-4 – Matriz de Interação – aspectos ambientais, fatores ambientais, impactos ambientais.**

Aspectos Ambientais	Fatores Ambientais							
	Atividade Pesqueira artesanal	Atividade Pesqueira industrial	Bens e Serviços	Emprego e Renda	Arrecadação Tributária	Conhec. Científico	Receita	Produção Nacional
ASP 1 – Trânsito de embarcações	IMP 8	IMP 9						
ASP 2 – Demanda por materiais, equipamentos, insumos e serviços diversos			IMP 12	IMP 13	IMP 14			
ASP 3 – Desenvolvimento de estudos e implementação de projetos ambientais						IMP 15		
ASP 5 – Alteração na disponibilidade de áreas marítimas – zona de segurança do FPSO	IMP 10	11						
ASP 6 – Geração de royalties							IMP 16	
ASP 7 – Produção de hidrocarbonetos								IMP 17

## ***IMP 8 – Interferência na atividade pesqueira artesanal***

### ***Aspecto Ambiental Associado: ASP 1 – Trânsito de embarcações***

#### ***1. Apresentação***

Durante esta fase, a atividade pesqueira artesanal continuará a ser impactada pelo trânsito de embarcações para o transporte de materiais e equipamentos necessários à atividade. O evento considerado é a restrição à atividade pesqueira na área de circulação das embarcações de apoio e o risco de danos aos equipamentos e embarcações de pesca.

#### ***2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto***

Para atendimento das demandas do FPSO, está prevista, durante a fase de operação, para apoio a atividade, uma embarcação, responsável pelo transporte de materiais e insumos necessários da base de apoio no Rio de Janeiro até o FPSO, no Bloco de Libra. Para cada empreendimento (1 TLD e 4 SPAs) são esperadas duas viagens por semana de um PSV de carga. Além disso, está prevista uma viagem por semana de um PSV oleeiro de diesel. Ressalta-se que este trânsito não é significativo frente ao número de embarcações que circula usualmente na região.

#### ***3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental***

O trânsito de embarcações para o transporte de materiais e equipamentos, durante a fase de operação, pode causar interferências na atividade pesqueira artesanal, em função da possibilidade de restrição à pesca na área de circulação de embarcações vinculadas à atividade – conflito de espaço.

#### ***4. Medidas mitigadoras a serem adotadas***

Impacto mitigado com a implantação dos seguintes programas:

- Programa de Comunicação Social Regional da Bacia de Santos (PCSR-BS): dentre suas ações, tem-se o compromisso de divulgar as características do empreendimento, como as dimensões das instalações e sua distância da costa, a probabilidade de ocorrência de acidentes e as medidas para seu pronto controle;
  - Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT): dentre seus objetivos, tem-se a divulgação aos profissionais envolvidos sobre as atividades pesqueiras na região e a importância de trafegar com atenção e em velocidades reduzidas
- Caráter Preventivo. Eficácia Média.

## **5. Descrição do impacto ambiental**

Na fase de operação do empreendimento, permanecerá a interferência na pesca decorrente do incremento do tráfego marinho e pela movimentação de embarcações associadas à operação, restringindo a área de atuação da pesca.

Considerando a área a ser utilizada como rota entre o Bloco de Libra e a base de apoio localizada na Baía de Guanabara, foram identificadas as frotas artesanais dos municípios do Rio de Janeiro, Niterói, São Gonçalo, Magé e Itaboraí, no estado do Rio de Janeiro, por terem área de atuação bem delimitada e suscetível ao aumento da circulação de embarcações de grande porte na Baía de Guanabara. A atividade pesqueira artesanal destes municípios movimenta, direta e indiretamente, sua economia e pode ser considerada importante fonte de renda e alimento para as comunidades pesqueiras.

Os impactos ambientais foram classificados como negativos e de média magnitude, considerando o tempo de operação de um ano para cada atividade (um TLD e quatro SPAs), aumentando a interferência do empreendimento na dinâmica pesqueira artesanal praticada na Baía de Guanabara. A abrangência espacial foi classificada como regional, uma vez que mais de um município pode ser afetado. Os impactos serão diretos, de tempo de incidência imediato, duração imediata, temporários, reversíveis e cumulativos, considerando outras atividades em curso na região, e intermitentes, visto que a restrição à atividade pesqueira ocorrerá apenas durante o deslocamento das embarcações.

A sensibilidade do fator ambiental foi classificada como alta, considerando a frota artesanal com atuação na Baía de Guanabara, a importância da atividade pesqueira para este grupo e as características intrínsecas ao impacto, ou seja, a possibilidade de interferência em uma atividade exercida em ambiente bem delimitado e vinculada ao sustento de um grande número de famílias, consideradas vulneráveis do ponto de vista econômico. De acordo com o diagnóstico socioeconômico, a pesca artesanal emprega nos municípios do Rio de Janeiro, Niterói, São Gonçalo, Magé e Itaboraí cerca de 6.000 pescadores. Ressalta-se que este número representa o total de pescadores dos municípios e que não há dados precisos disponíveis do percentual deste número que atua especificamente na Baía de Guanabara.

A importância do impacto é grande, em função da média magnitude do impacto e da alta sensibilidade do fator ambiental. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASP 1 – Trânsito de embarcações</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aumento no tráfego de embarcações → IMP 8 – Interferência na atividade pesqueira artesanal</li> </ul>	Negativo, direto, incidência imediata, regional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo, intermitente – média magnitude e grande importância.

O presente impacto poderá afetar a pesca artesanal nas UCs costeiras onde está presente a rota das embarcações de apoio. Desta forma, a pesca artesanal praticada na ARIE Baía de Guanabara e Resex Marinha de Itaipu poderia sofrer interferências.

## **6. Parâmetros ou indicadores que podem ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Como indicadores dos impactos ambientais sobre a atividade pesqueira artesanal serão utilizados:

- Percepção dos participantes dos grupos focais formados nas reuniões do PCSR-BS sobre os impactos causados pela atividade de exploração e produção de petróleo em suas atividades;

- Porcentagem de registros recebidos e respondidos relativos ao trânsito das embarcações pela central de atendimento.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A legislação e os planos e programas aplicáveis já foram apresentados, na íntegra, no IMP 1 – Interferência na atividade pesqueira artesanal, decorrente do ASP 1 – Trânsito de embarcações, descrito para a Fase de Instalação.

### **IMP 9 – Interferência na atividade pesqueira industrial**

#### **Aspecto Ambiental Associado: ASP 1 – Trânsito de embarcações**

##### **1. Apresentação**

Durante esta fase, a atividade pesqueira industrial continuará a ser impactada pelo trânsito de embarcações para o transporte de materiais e equipamentos necessários à atividade. O evento considerado é a restrição à atividade pesqueira industrial na área de circulação das embarcações de apoio e o risco de danos aos equipamentos e embarcações de pesca.

##### **2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto**

Para atendimento das demandas do FPSO, faz-se necessário o transporte de equipamentos e insumos pelas embarcações de apoio, os quais terão que ser transportados até a locação no Bloco de Libra, na Bacia de Santos, a aproximadamente 165 km da costa, aumentando temporariamente a circulação de embarcações na região. Para esta fase estão previstas duas viagens por semana de um PSV de carga geral para o transporte de insumos entre a base de apoio e o FPSO localizado no Bloco de Libra. Também deverão ser realizadas duas viagens por mês de um navio PSV oleeiro. Ressalta-se que este trânsito não é significativo frente ao número de embarcações que circula usualmente na região.

### **3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental**

O trânsito de embarcações para o transporte de materiais e equipamentos, durante a fase de operação, pode causar interferências na atividade pesqueira industrial, em função da possibilidade de restrição à pesca na área de circulação de embarcações vinculadas à atividade – conflito de espaço.

### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Impacto mitigado com a implantação do Programa de Comunicação Social Regional da Bacia de Santos (PCSR-BS), quando serão esclarecidas as características do empreendimento, como as dimensões das instalações e sua distância da costa, a probabilidade de ocorrência de acidentes e as medidas para seu pronto controle. O PCSR-BS possui ações somente na frota industrial com origem nos municípios da Bacia de Santos, uma vez que as frotas de outras regiões não tem acesso a essa informação.

Adicionalmente, o impacto pode ser mitigado com o Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT), com a divulgação aos profissionais envolvidos sobre as atividades pesqueiras na região e a importância de trafegar com atenção e em velocidades reduzidas. Caráter Preventivo. Eficácia Média.

### **5. Descrição do impacto ambiental**

Na fase de operação do empreendimento, permanecerá a interferência na pesca industrial decorrente do incremento do tráfego marinho e pela movimentação de embarcações associadas à operação, restringindo a área de atuação da pesca.

Conforme já explicitado para a Fase de Instalação, o fator ambiental atividade pesqueira industrial pode ser considerado como de menor sensibilidade quando comparado à artesanal. Desta forma, considerando a relativa autonomia e mobilidade da frota industrial atuante na Bacia de Santos, a sensibilidade do fator ambiental foi classificada como baixa.

Os impactos ambientais resultantes das rotas utilizadas pelas embarcações de apoio serão negativos, porém de baixa magnitude, visto que a chance de ocorrência de interferências na atividade pesqueira industrial é reduzida. Serão diretos, de tempo de incidência imediato, de abrangência espacial regional, uma vez que afetam a frota estadual, de duração imediata, temporários, reversíveis, cumulativos, considerando outras atividades em curso na região, e intermitentes, visto que a restrição à atividade pesqueira ocorrerá apenas durante o TLD e SPAs.

A importância do impacto é pequena, em função da baixa magnitude e da baixa sensibilidade do fator ambiental. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASP 1 – Trânsito de embarcações</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aumento no tráfego de embarcações --&gt; IMP 9 – Interferência na atividade pesqueira industrial</li> </ul>	Negativo, direto, incidência imediata, regional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo, intermitente – baixa magnitude e pequena importância.

Não foram identificadas interferências em Unidades de Conservação – UCs.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Como indicadores dos impactos ambientais sobre as atividades pesqueiras serão utilizados:

- Percepção dos participantes dos grupos focais formados nas reuniões do PCSR-BS sobre os impactos causados pela atividade de exploração e produção de petróleo em suas atividades;
- Porcentagem de registros recebidos e respondidos referentes ao trânsito das embarcações pela central de atendimento.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A legislação e os planos e programas aplicáveis já foram apresentados, na íntegra, no IMP 1 – Interferência na atividade pesqueira artesanal, decorrente do ASP 1 – Trânsito de embarcações e do ASP 2 – Transporte de materiais, insumos, resíduos e pessoas, descrito para a Fase de Instalação.

### ***IMP 10 – Interferência na atividade pesqueira artesanal***

#### ***Aspecto Ambiental Associado: ASP 5 – Alteração na disponibilidade de áreas marítimas – zona de segurança do FPSO***

##### **1. Apresentação**

Durante esta fase, com a instalação do FPSO será estabelecida uma zona de segurança em seu entorno, impactando a atividade pesqueira artesanal devido à restrição de navegação e pesca 500 m no entorno do FPSO.

##### **2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto**

Com a instalação do FPSO será estabelecida uma zona de segurança em seu entorno, restringindo a navegação e a pesca. De acordo com a norma marítima brasileira, a proibição da navegação e da pesca na zona de segurança visa evitar acidentes de caráter ambiental, patrimonial e de salvaguarda da vida humana durante todo o tempo de permanência do FPSO na locação.

##### **3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental**

A implantação da zona de segurança no entorno do FPSO – com 500 m de raio – estabelece uma zona de restrição às atividades pesqueiras durante sua permanência na locação.

#### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Impacto mitigado com a implantação dos seguintes programas:

- Programa de Comunicação Social Regional da Bacia de Santos (PCSR-BS): dentre suas ações, tem-se o compromisso de divulgar as características do empreendimento, como as dimensões das instalações, o estabelecimento da zona de segurança e as implicações de atuar dentro dela;
- Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT): dentre seus objetivos, tem-se a divulgação aos profissionais envolvidos sobre as atividades pesqueiras na região;  
Caráter Preventivo. Eficácia Média.

#### **5. Descrição do impacto ambiental**

Com a instalação do FPSO será estabelecida uma zona de segurança, restringindo a navegação e a pesca – com 500 m de raio. Esta é uma exigência legal como forma de garantir a segurança das instalações do empreendimento e da navegação marítima.

Um fator de relevante importância é a concentração de peixes no entorno do FPSO, visto o fator de atração de organismos apresentado por estruturas fixas. Este fator torna-se um ponto de conflito por atrair cardumes para áreas impedidas para a pesca.

Experiências anteriores demonstram que não é incomum os pescadores desrespeitarem as normas existentes quanto à zona de segurança, exercendo a atividade pesqueira em áreas próximas inferiores ao raio de 500 m da unidade de produção, colocando em risco não só a operação das mesmas, mas também a própria segurança de sua tripulação.

Conforme apresentado no Diagnóstico do Meio Socioeconômico, é possível que embarcações artesanais de Niterói e São Gonçalo atuem na área do Bloco de Libra. Importante considerar que estas embarcações que podem atuar na área do bloco são de alta mobilidade, mesmo utilizando embarcações de porte artesanal.

Os impactos ambientais foram classificados como negativos e de pequena magnitude, considerando o tempo de operação de um ano para cada atividade (um TLD e quatro SPAs) e mobilidade das embarcações que alcançam o Bloco do Libra. A abrangência espacial foi classificada como regional, uma vez que mais de um município pode ser afetado. Os impactos serão diretos, de tempo de incidência imediato, duração imediata, temporários, reversíveis e cumulativos, considerando outras atividades em curso na região, e contínuo, visto que a restrição à atividade pesqueira ocorrerá durante toda a fase de operação.

A sensibilidade do fator ambiental foi classificada como baixa, considerando a grande mobilidade das embarcações que atuam na área do Bloco de Libra (PETROBRAS/FIPERJ, 2015 – dados brutos).

A importância do impacto é pequena, em função da pequena magnitude do impacto e da baixa sensibilidade do fator ambiental. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"><li>ASP 5 – Alteração na disponibilidade de áreas marítimas – zona de segurança do FPSO</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Estabelecimento da zona de segurança --&gt; IMP 10 – Interferência na atividade pesqueira artesanal</li></ul>	Negativo, direto, incidência imediata, regional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo, contínuo – pequena magnitude e pequena importância.

Não foram identificadas interferências em Unidades de Conservação – UCs.

## **6. Parâmetros ou indicadores que podem ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Como indicadores dos impactos ambientais sobre a atividade pesqueira artesanal serão utilizados:

- Percepção dos participantes dos grupos focais formados nas reuniões do PCSR-BS sobre os impactos causados pela atividade de exploração e produção de petróleo e em suas atividades;
- Porcentagem de registros recebidos e respondidos referentes à zona de segurança pela central de atendimento.

## 7. Legislação e planos e programas aplicáveis

Segue a legislação associada ao fator e impacto ambiental:

- NORMAM 07/ DPC – dentre as normas estabelecidas, determina a proibição de tráfego e fundeio a menos de 500 m das plataformas de petróleo;
- NORMAM 08/DPC – dentre as normas, estabelece que nenhuma embarcação poderá pescar, navegar ou se aproximar a menos de 500 m das plataformas de petróleo, incluindo o seu dispositivo de embarcações.

Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro II (PNGC II) – prevê a realização de um processo contínuo de diagnose e planejamento do manejo dos recursos costeiros para subsidiarem o estabelecimento de políticas capazes de conciliar os tipos de ocupação com a manutenção de um ambiente natural que conserve uma dinâmica sustentável ao longo do tempo, de forma a consolidar os avanços obtidos e possibilitar seu aprimoramento.
- Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima (Projeto Orla) – integra o PNGC II e tem como objetivo garantir que as políticas ambientais e patrimoniais do governo federal sejam compatíveis no que diz respeito ao uso e ocupação dos espaços litorâneos sob o domínio da União.
- VIII Plano Setorial para os Recursos do Mar (PSRM) – concentra-se no uso sustentável dos recursos marinhos brasileiros. Através deste plano é realizado o monitoramento oceanográfico e climatológico de uma área que compreende a Zona Costeira, a Zona Econômica Exclusiva e a Plataforma Continental Brasileira.
- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR) – tem como objetivo avaliar, monitorar e promover a conservação da biodiversidade marinha, com enfoque ecossistêmico, visando o estabelecimento de bases científicas, ações integradas capazes de subsidiar políticas e ações de conservação e estratégias de gestão compartilhada para uso sustentável dos recursos vivos.
- Programa de Revitalização da Frota Pesqueira Artesanal (Revitaliza) – beneficia pescadores artesanais devidamente inscritos no Registro Geral da

Pesca (RGP), possibilitando reforma, modernização, substituição e finalização de obras de construção de embarcações de pequeno porte da frota pesqueira artesanal.

### ***IMP 11 – Interferência na atividade pesqueira industrial***

#### ***Aspecto Ambiental Associado: ASP 5 – Alteração na disponibilidade de áreas marítimas – zona de segurança do FPSO***

##### ***1. Apresentação***

Durante esta fase, com a instalação do FPSO será estabelecida uma zona de segurança em seu entorno, impactado a frota industrial devido à restrição de navegação e pesca 500 m no entorno do FPSO.

##### ***2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto***

Com a instalação do FPSO será estabelecida uma zona de segurança em seu entorno, restringindo a navegação e a pesca. De acordo com a norma marítima brasileira, a proibição da navegação e da pesca na zona de segurança visa evitar acidentes de caráter ambiental, patrimonial e de salvaguarda da vida humana durante todo o tempo de permanência do FPSO na locação.

##### ***3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental***

A implantação da zona de segurança no entorno do FPSO – com 500 m de raio – estabelece uma zona de restrição às atividades pesqueiras durante sua permanência na locação.

##### ***4. Medidas mitigadoras a serem adotadas***

Impacto mitigado com a implantação dos seguintes programas:

- Programa de Comunicação Social Regional da Bacia de Santos (PCSR-BS): dentre suas ações, tem-se o compromisso de divulgar as características do empreendimento, como as dimensões das instalações, o estabelecimento da zona de segurança e as implicações de atuar dentro dela;
- Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT): dentre seus objetivos, tem-se a divulgação aos profissionais envolvidos sobre as atividades pesqueiras na região.

Caráter Preventivo. Eficácia Média.

### **5. Descrição do impacto ambiental**

Com a instalação do FPSO será estabelecida uma zona de segurança, restringindo a navegação e a pesca – com 500 m de raio. Esta é uma exigência legal como forma de garantir a segurança das instalações do empreendimento e da navegação marítima.

Um fator de relevante importância é a concentração de peixes no entorno do FPSO, visto o fator de atração de organismos apresentado por estruturas fixas. Este fator torna-se um ponto de conflito por atrair cardumes para áreas impedidas para a pesca.

Experiências anteriores demonstram que não é incomum os pescadores desrespeitarem as normas existentes quanto à zona de segurança, exercendo a atividade pesqueira em áreas próximas inferiores ao raio de 500 m da unidade de produção, colocando em risco não só a operação das mesmas, mas também a própria segurança de sua tripulação.

Conforme apresentado no Diagnóstico do Meio Socioeconômico, as frotas industriais que operam com linha de mão e espinhel de superfície na Bacia de Santos atuam na área do Bloco de Libra.

Os impactos ambientais resultantes do estabelecimento da zona de segurança serão negativos, porém de baixa magnitude, em função da grande área de atuação da frota pesqueira industrial. Serão diretos, de tempo de incidência imediato, de abrangência espacial regional, uma vez que afetam mais de um estado (Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina), de duração imediata,

temporários, reversíveis, cumulativos, considerando outras atividades em curso na região, e contínuos, visto que a restrição à atividade pesqueira ocorrerá durante o TLD e SPAs.

A importância do impacto é pequena, em função da baixa magnitude e da baixa sensibilidade do fator ambiental. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASP 5 – Alteração na disponibilidade de áreas marítimas – zona de segurança do FPSO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estabelecimento da zona de segurança --&gt; IMP 11 – Interferência na atividade pesqueira industrial</li> </ul>	Negativo, direto, incidência imediata, regional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo, contínuo – baixa magnitude e pequena importância.

Não foram identificadas interferências em Unidades de Conservação – UCs.

## **6. Parâmetros ou indicadores que podem ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Como indicadores dos impactos ambientais sobre a atividade pesqueira industrial serão utilizados:

- Porcentagem de registros recebidos e respondidos referentes à zona de segurança pela central de atendimento.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

Segue a legislação associada ao fator e impacto ambiental:

- NORMAM 07/ DPC – dentre as normas estabelecidas, determina a proibição de tráfego e fundeio a menos de 500 m das plataformas de petróleo;
- NORMAM 08/DPC – dentre as normas, estabelece que nenhuma embarcação poderá pescar, navegar ou se aproximar a menos de 500 m das plataformas de petróleo, incluindo o seu dispositivo de embarcações (plataformas/FPSO/FSU, aliviador e rebocador).

Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro II (PNGC II) – prevê a realização de um processo contínuo de diagnose e planejamento do manejo dos recursos costeiros para subsidiarem o estabelecimento de políticas capazes de conciliar os tipos de ocupação com a manutenção de um ambiente natural que conserve uma dinâmica sustentável ao longo do tempo, de forma a consolidar os avanços obtidos e possibilitar seu aprimoramento.
- Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima (Projeto Orla) – integra o PNGC II e tem como objetivo garantir que as políticas ambientais e patrimoniais do governo federal sejam compatíveis no que diz respeito ao uso e ocupação dos espaços litorâneos sob o domínio da União.
- VIII Plano Setorial para os Recursos do Mar (PSRM) – concentra-se no uso sustentável dos recursos marinhos brasileiros. Através deste plano é realizado o monitoramento oceanográfico e climatológico de uma área que compreende a Zona Costeira, a Zona Econômica Exclusiva e a Plataforma Continental Brasileira.
- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR) – tem como objetivo avaliar, monitorar e promover a conservação da biodiversidade marinha, com enfoque ecossistêmico, visando o estabelecimento de bases científicas, ações integradas capazes de subsidiar políticas e ações de conservação e estratégias de gestão compartilhada para uso sustentável dos recursos vivos.
- Programa Nacional de Rastreamento das Embarcações Pesqueiras (PREPS) – tem por finalidade o monitoramento, a gestão pesqueira e o controle das operações da frota pesqueira industrial autorizada pelo MPA. O rastreamento é feito através de um GPS instalado nas embarcações.

## ***IMP 12 – Alteração da demanda de bens e serviços***

### ***Aspecto Ambiental Associado: ASP 2 – Demanda por materiais, equipamentos, insumos e serviços diversos***

#### ***1. Apresentação***

Para a operação do empreendimento, será necessária a aquisição de bens e serviços, como por exemplo, materiais, equipamentos e insumos e a contratação de serviços terceirizados, vinculados ou não à cadeia produtiva do setor de petróleo, incluindo os serviços relacionados ao transporte, tratamento e destinação final de resíduos.

Considerando que o cálculo do PIB é a soma de todos os bens e serviços finais, a valor de mercado, produzidos no país em um determinado tempo, entende-se que o aumento da demanda resultará em aumento de PIB, o que é economicamente positivo. Desta maneira, a alteração da demanda de bens e serviços é percebida positivamente. No entanto, em alguns casos, deve-se considerar que a demanda por bens e serviços pode ser a causa de um efeito negativo (impacto negativo): pressão sobre a infraestrutura local.

#### ***2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto***

No estágio atual dos estudos, a demanda pelo fator ambiental bens e serviços terceirizados, assim como os locais onde serão adquiridos/contratados, ainda não foram totalmente definidos, razão pela qual os impactos do empreendimento são de difícil dimensionamento. Pode-se adiantar que a maior parte dos serviços será contratada no município da base de apoio, Rio de Janeiro.

Com base em empreendimentos similares, pode-se prever que alguns serviços técnicos especializados deverão ser adquiridos em outros estados ou mesmo no exterior. Porém, cabe mencionar que a exigência da ANP de contratação de conteúdo mínimo local atua como indutor do aumento da participação da indústria local fornecedora de bens e serviços.

### **3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental**

É esperado um aumento na demanda de bens e serviços, principalmente, em área próxima à base de apoio, no Rio de Janeiro, para suprir as necessidades do empreendimento.

### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Por ser um impacto positivo, não é aplicável a indicação de medidas mitigadoras, embora a aquisição de materiais e contratação de serviços na Área de Influência da atividade pode dinamizar a região.

### **5. Descrição do impacto ambiental**

Assim como para a fase de instalação, durante a operação do TLD e SPAs no Bloco de Libra será necessária a aquisição de materiais, equipamentos e insumos e a contratação de serviços terceirizados, vinculados ou não à cadeia produtiva do setor de petróleo.

Cabe destacar que não é esperado que a atividade aumente a demanda de aquisição e contratação, além da já existente na Área de Estudo.

A abrangência espacial dos impactos é regional, uma vez que abrangem mais de um município. A classificação deste impacto foi definida da seguinte forma: direto, imediato, temporário, reversível, cumulativo, considerando outras atividades em curso na região, e intermitente.

O fator ambiental foi classificado como de alta sensibilidade, visto que a demanda por bens e serviços constitui em fator indutor para a atividade econômica, tanto local como regional.

A magnitude deste impacto positivo foi classificada como baixa, uma vez que as economias locais não possuem diversificação nos ramos de comércio e serviços capazes de atender totalmente às demandas do setor de petróleo, tendo que buscar outros mercados fora da Área de Estudo.

De acordo com a metodologia adotada a importância do impacto é média, em função da baixa magnitude do impacto e da alta sensibilidade do fator ambiental. Os atributos desse impacto ambiental estão resumidos no quadro seguinte:

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
▪ ASP 2 – Demanda por materiais, equipamentos, insumos e serviços diversos	▪ Incremento na demanda de bens e serviços → IMP 12 – Alteração da demanda de bens e serviços	Positivo, direto, incidência imediata, regional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo, intermitente – baixa magnitude e média importância.

Não foram identificadas interferências em Unidades de Conservação – UCs.

#### **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Não foram definidos indicadores ou parâmetros para monitoramento deste impacto positivo.

#### **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A legislação e os planos e programas aplicáveis já foram apresentados, na íntegra, no IMP 3 – Alteração da demanda de bens e serviços, decorrente do ASP 2 – Demanda por materiais, equipamentos, insumos e serviços diversos, descrito para a Fase de Instalação.

## **IMP 13 – Aumento do emprego e renda**

### **Aspecto Ambiental Associado: ASP 2 – Demanda por materiais, equipamentos, insumos e serviços diversos**

#### **1. Apresentação**

A demanda por serviços diversos e de materiais, insumos e recursos humanos para viabilização da operação do TLD e SPAs poderá acarretar no aumento do emprego e renda, seja pela contratação ou remanejamento da mão de obra, seja pela contratação de bens e serviços.

#### **2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto**

Durante a operação do TLD e SPAs será necessária a alocação de mão de obra para o empreendimento. No entanto, operações dessa natureza demandam um número muito reduzido de trabalhadores, tanto de nível superior – especialidades em elétrica, mecânica e petróleo, como de nível técnico, nas áreas de mecânica, eletricidade, eletrônica, informática e telecomunicações, dentre outros.

Espera-se, ainda, a criação de empregos indiretos para as atividades de licenciamento ambiental e gerenciamento / monitoramento ambiental, envolvendo profissionais das áreas de engenharia ambiental, geografia, biologia, oceanografia, química, comunicação social, entre outros.

Da mesma forma, para operacionalização da atividade, deverão ser realizados novos contratos para contratação de bens e serviços.

#### **3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental**

É esperado um aumento na geração de empregos e serviços para suprir as necessidades do empreendimento.

#### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Impacto positivo, não apresentando medidas mitigadoras. Pode ser potencializado com a aquisição de materiais e contratação de serviços na Área de Influência da atividade.

#### **5. Descrição do impacto ambiental**

Inicialmente, cabe destacar que o impacto previsto no aumento de emprego e renda para as atividades de operação do TLD e SPAs não diferem das apresentadas para a fase de instalação.

Embora não se disponha na atual fase do empreendimento de definição de como e onde serão recrutados os profissionais necessários à operação do empreendimento, os contratos vinculados ao processo de concessão promovido pela ANP determinam um percentual mínimo de responsabilidade local dos custos totais de implantação e operação, incluídos os custos de mão de obra.

A contratação de mão de obra, que no caso da operação do TLD e SPAs requer um perfil especializado e em número reduzido de trabalhadores, não representa uma alternativa significativa de emprego e renda para a população na Área de Influência. Além disso, a grande maioria dos postos de trabalho necessários para as atividades do TLD e SPAs já se encontra preenchida por profissionais especializados, os quais normalmente são realocados em função dos projetos em andamento.

O impacto descrito é positivo e o fator ambiental é classificado como de alta sensibilidade, pois está vinculado a emprego e renda, fatores de grande relevância para a população e economia. A magnitude do impacto é baixa, face ao perfil, por um lado, de profissionais requeridos pela atividade e, por outro, pelo pequeno volume de mão de obra necessário.

A abrangência espacial dos impactos é regional, uma vez que podem abranger mais de um município. Serão diretos, de tempo de incidência imediato, duração imediata, temporários, reversíveis, cumulativos, considerando outras atividades em curso na região, e intermitentes.

De acordo com a metodologia adotada a importância do impacto é média, em função da baixa magnitude do impacto e da alta sensibilidade do fator ambiental. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
ASP 2 – Demanda por materiais, equipamentos, insumos e serviços diversos	▪ Alteração na demanda de serviços diversos → IMP 13 – Aumento do emprego e renda	Positivo, direto, incidência imediata, regional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo, intermitente – baixa magnitude e média importância.

Não foram identificadas interferências em Unidades de Conservação – UCs.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Não foram definidos indicadores ou parâmetros para monitoramento deste impacto positivo.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A legislação e os planos e programas aplicáveis já foram apresentados, na íntegra, no IMP 4 – Aumento do Emprego e Renda, decorrente do ASP 2 – Demanda por materiais, equipamentos, insumos e serviços diversos, descrito para a Fase de Instalação.

## **IMP 14 – Aumento da arrecadação tributária**

### **Aspecto Ambiental Associado: ASP 2 – Demanda por materiais, equipamentos, insumos e serviços diversos**

#### **1. Apresentação**

Para a implantação do empreendimento será necessária a aquisição de um volume considerável de materiais, equipamentos e insumos, além da contratação de serviços terceirizados, implicando no incremento da arrecadação de tributos nas esferas municipal, estadual e federal, aumentando as respectivas receitas.

Uma breve análise da evolução da receita oriunda do setor de petróleo é feita a partir do entendimento de que a arrecadação tributária pode ser dividida em três fontes distintas (CASTRO, 2010): i) RAD, que compreende toda receita da União junto ao setor, com exceção de Simples, previdência e compensações financeiras; ii) Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), que compreende a receita estadual junto ao setor por meio da cobrança deste imposto; e iii) rendas de exploração, que se refere aos recursos de *royalties* e participações especiais obtidos pelo setor público consolidado (União, estados e municípios).

#### **2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto**

Para a implantação do empreendimento será necessário que sejam adquiridos diversos materiais, equipamentos e insumos e que sejam contratados serviços, implicando no incremento da arrecadação de tributos nas esferas municipal, estadual e federal.

#### **3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental**

Os tributos de competência federal ou estadual – Imposto de Renda, COFINS, PIS, Imposto de Importação, ICMS – que correspondem à maior parte

do total de tributos a serem arrecadados nesta fase do empreendimento, são distribuídos entre os municípios de acordo com critérios que não dependem diretamente do local onde são arrecadados, levando a um aumento da arrecadação tributária desses municípios.

#### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Impacto positivo, não apresentando medidas mitigadoras. Pode ser potencializado com a aquisição de materiais e contratação de serviços na Área de Influência.

#### **5. Descrição do impacto ambiental**

Nessa fase não é possível estimar valores para os diversos tributos, pois os contribuintes são as empresas contratadas para executar os diversos serviços, sobre as quais não existem informações disponíveis.

Os impactos resultantes são avaliados como positivos, porém de baixa magnitude, em face da estimativa do volume a ser arrecadado, sendo o fator ambiental avaliado, entretanto, como de alta sensibilidade, uma vez que a arrecadação de tributos implica em um potencial incremento da capacidade de investimentos do poder público.

A abrangência espacial dos impactos é regional, uma vez que mais de um município pode ser afetado. Serão diretos, de tempo de incidência imediato, duração imediata, reversíveis, cumulativos, considerando outras atividades em curso na região, e intermitentes.

De acordo com a metodologia adotada a importância do impacto é média, em função da baixa magnitude do impacto e da alta sensibilidade do fator ambiental. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

<b>Ação Geradora</b>	<b>Efeitos</b>	<b>Atributos</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>ASP 2 – Demanda por materiais, equipamentos, insumos e serviços diversos</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Alteração na demanda por serviços diversos, materiais, equipamentos e insumos → IMP 14 – Aumento da arrecadação tributária</li></ul>	Positivo, direto, incidência imediata, regional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo, intermitente – baixa magnitude e média importância.

Não foram identificadas interferências em Unidades de Conservação – UCs.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Não foram definidos indicadores ou parâmetros para monitoramento deste impacto positivo.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A legislação e os planos e programas aplicáveis já foram apresentados, na íntegra, no IMP 3 – Aumento da arrecadação tributária, decorrente do ASP 2 – Demanda por materiais, equipamentos, insumos e serviços diversos, descrito para a Fase de Instalação.

### **IMP 15 – Geração de conhecimento científico**

#### **Aspecto Ambiental Associado: ASP 3 – Desenvolvimento de estudos e implementação de projetos ambientais**

##### **1. Apresentação**

A fase de operação do TLD e SPAs implicará no desenvolvimento de conhecimento regional, quer no desenvolvimento de estudos temáticos, quer na implementação dos projetos ambientais, bem como na compreensão dos reais efeitos ambientais da produção de óleo sobre o ambiente e comunidades costeiras. Vale ressaltar, também, a ampliação do conhecimento associado à operação do sistema, representando o fortalecimento da indústria do petróleo e das tecnologias de produção.

## **2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto**

A implantação do TLD e SPAs no Bloco de Libra demandará maior inserção da empresa nas comunidades impactadas, o monitoramento dos impactos ambientais da atividade, bem como o fortalecimento da indústria quanto às tecnologias de produção empregadas.

## **3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental**

O desenvolvimento dos estudos previstos, bem como a implementação dos projetos ambientais, proporcionará um maior conhecimento da Área de Estudo, tanto no que diz respeito à sua dinâmica socioeconômica e ao modo de vida das comunidades locais, como em relação à produção científica de diferentes áreas de conhecimento, como geografia, geologia, oceanografia, biologia na área de intervenção e seu entorno. A implementação dos projetos ambientais proporcionará, também, um melhor entendimento acerca dos efeitos ambientais das atividades de produção de petróleo sobre o ambiente e comunidades costeiras.

Sob o ponto de vista da engenharia, vale mencionar a ampliação do conhecimento associado ao projeto do sistema, representando o fortalecimento da indústria do petróleo e das tecnologias de produção de petróleo.

Além disso, a presença da empresa nas comunidades impactadas através das reuniões previstas na comunicação social ampliará o conhecimento da empresa em relação às dinâmicas sociais locais.

## **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Impacto positivo, que pode ser potencializado a partir da divulgação dos estudos no site do PCSR-BS.

## 5. Descrição do impacto ambiental

A operação do TLD e SPAs implicará na implementação dos projetos ambientais exigidos pelo órgão ambiental (IBAMA). Estes projetos proporcionarão um maior conhecimento da Área de Influência, bem como acerca dos efeitos ambientais da produção de óleo sobre o ambiente e comunidades costeiras.

Sob o ponto de vista da engenharia, vale mencionar a ampliação do conhecimento associado à operação do sistema, representando o fortalecimento da indústria do petróleo e das tecnologias de produção. O conhecimento produzido é de interesse internacional e é fomentador do aprimoramento de tecnologias voltadas para a produção petrolífera *offshore* e para a conservação ambiental.

Espera-se que com a disponibilização e divulgação, no site do PCSR-BS, dessas informações, o projeto possa contribuir para o aumento do conhecimento da região pela população em geral, entidades da sociedade civil, autoridades e instituições educacionais e científicas, fortalecendo a cidadania e gerando subsídios importantes para suporte ao planejamento regional e local.

Esse impacto positivo é classificado como de média magnitude. Considerando-se que o conhecimento adquirido não será perdido, o impacto foi classificado como de longa duração (permanente). A abrangência espacial dos impactos é suprarregional, uma vez que os efeitos sobre o fator ambiental são de caráter global. Serão diretos, de tempo de incidência imediato, temporários, irreversíveis, cumulativos, considerando o conhecimento adquirido em outros setores e atividades similares, e contínuos.

A sensibilidade do fator ambiental é alta visto que está associada à geração de conhecimento. De acordo com a metodologia adotada a importância do impacto é grande, em função da média magnitude do impacto e da alta sensibilidade do fator ambiental. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"> <li>ASP 3 – Desenvolvimento de estudos e implementação de projetos ambientais</li> </ul>	<p>Aumento do conhecimento → IMP 15 – Geração de conhecimento científico</p>	<p>Positivo, direto, incidência imediata, suprarregional, longa duração, permanente, irreversível, cumulativo, contínuo – média magnitude e grande importância.</p>

Não foram identificadas interferências em Unidades de Conservação – UCs.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Não foram estabelecidos parâmetros ou indicadores para este impacto positivo.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A legislação e os planos e programas aplicáveis já foram apresentados, na íntegra, no IMP 6 – Geração de conhecimento científico, decorrente do ASP 3 – Desenvolvimento de estudos e implementação de projetos ambientais, descrito para a Fase de Instalação.

### **IMP 16 – Dinamização da economia regional**

#### **Aspecto Ambiental Associado: ASP 6 – Geração de royalties**

##### **1. Apresentação**

Conforme determina a legislação brasileira, a produção de petróleo no Bloco de Libra gerará *royalties* que serão distribuídos aos estados, distrito federal e municípios e respectivas instituições beneficiárias dos mesmos. É, portanto, tida como um impacto positivo, por dotar os orçamentos públicos com recursos passíveis de serem destinados a um conjunto de ações de investimentos municipais (PETROBRAS/SOMA, 2014).

##### **2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto**

A produção no Bloco de Libra será responsável pela geração de *royalties* a serem distribuídos entre aos estados, Distrito Federal e municípios, conforme Lei Nº 12.734/12, retificada em 15.3.2013.

A definição dos municípios recebedores de *royalties* é de competência da ANP, com base nos critérios estabelecidos pelo IBGE e legislações vigentes. De acordo com esta metodologia os municípios confrontantes Saquarema, Araruama e Arraial do Cabo deverão ser beneficiados com recebimento de *royalties*.

### **3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental**

No contexto da atividade de produção no Bloco de Libra, os municípios de Saquarema, Araruama e Arraial do Cabo, no estado do Rio de Janeiro, terão suas receitas incrementadas pelos recursos de *royalties*. Entretanto, não se dispõe, nesta etapa de licenciamento, dos cálculos de valores gerados, que serão apurados mensalmente pela ANP a partir do início da produção. A partir deste momento, o IBGE deverá enviar dados atualizados para a ANP.

### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Impacto positivo, estabelecido por legislação pertinente, que será potencializado no PCSR-BS que, dentro outros temas, informar à população sobre a destinação de *royalties*.

### **5. Descrição do impacto ambiental**

Conforme determina a legislação brasileira, a produção de petróleo no Bloco de Libra gerará *royalties* a serem distribuídos aos estados, municípios e respectivas instituições beneficiárias.

Para a produção no Bloco de Libra, os municípios confrontantes a atividade deverão ser contemplados com 5% da distribuição dos *royalties*. Neste sentido apresentam-se como recebedores por este motivo os municípios de Saquarema, Araruama e Arraial do Cabo. Entretanto, uma vez que não se dispõe, nesta etapa de licenciamento, dos cálculos de valores gerados, que serão apurados mensalmente pela ANP a partir do início da produção, não é possível avaliar precisamente a intensidade desse impacto sobre as receitas públicas dos municípios beneficiados, que a princípio será considerada pequena.

No entanto, é possível contextualizar os cenários de Saquarema, Araruama e Arraial do Cabo, a partir dos dados disponibilizados por PETROBRAS/SOMA, 2014. Saquarema possui baixa arrecadação oriunda dos *royalties* (IBGE, 2010), o que resulta em uma menor relação com os impactos da indústria do petróleo, sendo que a própria dinâmica econômica de Saquarema reforça esta informação, pois é caracterizada majoritariamente, segundo dados do IBGE 2010, pelo setor de serviços (89,54%), seguido pela indústria (8,8%) e pela agropecuária (0,91%).

Araruama também se enquadra no grupo das municipalidades que possuem baixa relação com os impactos da cadeia produtiva da indústria de petróleo e gás, evidenciado também pelo percentual de *royalties* em relação à arrecadação municipal: apenas 6%. Ressalta-se que não é só o reflexo dos *royalties*, mas o fato de estarem fora das ZPP e ZPS de outros empreendimentos que não o Bloco de Libra.

Já Arraial do Cabo, teve no ano de 2011 seu marco com relação à indústria de petróleo e gás natural, quando foi incluído na Zona de Produção Principal de petróleo do estado do Rio de Janeiro. A partir deste ano passou a receber cerca de R\$ 3,5 milhões provenientes dos *royalties*, quando até então recebia cerca de R\$ 400 mil.

Por outro lado, a utilização das receitas tributárias, geradas pela distribuição de *royalties*, na ampliação e melhoria da infraestrutura de serviços urbanos, é prerrogativa do poder local, não sendo possível estimar os setores onde serão aplicados os investimentos.

A sensibilidade do fator ambiental é alta, uma vez que a arrecadação de *royalties* implica em um potencial incremento da capacidade de investimentos do poder público.

O impacto foi classificado como positivo, direto, de incidência imediata, abrangência suprarregional, visto que a distribuição dos *royalties* ocorre a nível nacional, de duração imediata, temporário, reversível, indutor – por poder levar a um incremento das receitas dos municípios e estados recebedores – e contínuo.

De acordo com a metodologia adotada a importância do impacto é média, em função da baixa magnitude do impacto e da alta sensibilidade do fator ambiental. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASP 6 – Geração de royalties</li> </ul>	<p>Incremento nas receitas → IMP 16 – Dinamização da economia local</p>	<p>Positivo, direto, incidência imediata, suprarregional, duração imediata, temporário, reversível, indutor, contínuo – baixa magnitude e média importância.</p>

Não foram identificadas interferências em Unidades de Conservação – UCs.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Não foram estabelecidos parâmetros e indicadores para monitoramento desse impacto.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

Segue a legislação associada ao fator e impacto ambiental:

- Lei 12.734/12 – modifica as Leis 9.748/97 e 12.351/10 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.

Quanto aos planos e programas relacionados ao aspecto ambiental e ao fator ambiental destacam-se:

- Plano Nacional de Ciência e Tecnologia do Setor Petróleo e Gás Natural – CTPETRO – objetiva estimular a inovação na cadeia produtiva do setor de petróleo e gás natural, a formação e qualificação de recursos humanos e o desenvolvimento de projetos em parceria entre empresas e universidades, instituições de ensino superior ou centros de pesquisa do País. Fonte de financiamento: 25% da parcela do valor dos *royalties* que exceder a 5% da produção de petróleo e gás natural.

## ***IMP 17 – Aumento da produção nacional de hidrocarbonetos***

### ***Aspecto Ambiental Associado: ASP 7 – Produção de hidrocarbonetos***

#### ***1. Apresentação***

Com a entrada em produção do bloco de Libra, está previsto um aumento na produção nacional de petróleo.

#### ***2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto***

O TLD e SPAs no Bloco de Libra estimam exploração de cerca de 30.000 barris por dia (4.769,62 m<sup>3</sup>/d) de petróleo.

#### ***3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental***

De acordo com a ANP, a produção total de petróleo e gás natural no país atingiu 2,89 milhões de barris de óleo equivalente por dia em agosto de 2014, sendo 2,32 milhões de barris diários de petróleo e 90,9 milhões de metros cúbicos de gás natural por dia (ANP, 2015).

Considerando a produção média prevista de óleo (30.000 bbl/d) e gás natural (2.000 Mm<sup>3</sup>/d) durante cada teste, as novas atividades contribuirão para um acréscimo na produção atual de petróleo em 1,29% e 2,20% na produção atual de gás natural no Brasil.

#### ***4. Medidas mitigadoras a serem adotadas***

Impacto positivo, não apresentando medidas mitigadoras.

#### ***5. Descrição do impacto ambiental***

Considerando a perspectiva de curto prazo do empreendimento (um ano para o TLD e um ano para cada SPA, totalizando cinco anos de produção), o

incremento da produção brasileira de hidrocarbonetos não será significativo na redução das importações, pouco contribuindo para o equilíbrio da balança de pagamentos e na promoção do desenvolvimento.

A magnitude do impacto foi classificada como baixa. O aumento da produção nacional de petróleo, por sua vez, propiciará, conforme mencionado anteriormente, o aumento da arrecadação tributária e o pagamento de *royalties*, impactando positivamente os municípios beneficiados da região. Desta forma, o fator ambiental – produção nacional – foi classificado como de alta sensibilidade.

O impacto foi classificado como positivo, direto, de incidência imediata, abrangência suprarregional, visto que apresenta caráter nacional, reversível, contínuo e indutor quanto à cumulatividade.

De acordo com a metodologia adotada a importância do impacto é média, em função da baixa magnitude do impacto e da alta sensibilidade do fator ambiental. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASP 7 – Produção de hidrocarbonetos</li> </ul>	Incremento nas receitas → IMP 17 – Aumento da produção nacional de hidrocarbonetos	Positivo, direto, incidência imediata, suprarregional, duração imediata, temporário, reversível, indutor, contínuo – baixa magnitude e média importância.

Não foram identificadas interferências em Unidades de Conservação – UCs.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Não foram estabelecidos parâmetros e indicadores para monitoramento desse impacto.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

Segue a legislação associada ao fator e impacto ambiental:

- Lei 12.734/12 – modifica as Leis 9.748/97 e 12.351/10 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.

Quanto aos planos e programas relacionados ao aspecto ambiental e ao fator ambiental destacam-se os seguintes:

- Programa de Aceleração do Crescimento 2 – tem como objetivo acelerar o crescimento econômico do Brasil cujas prioridades de investimentos são na área de saneamento, habitação, transporte, energia e recursos hídricos. Sobre os investimentos em política energética, destacam-se como ação de proposta i) promoção de pesquisas exploratórias; ii) perfuração de poços e construção de plataformas; iii) ampliação da produção de petróleo e gás natural do país.
- Plano Nacional de Energia (PNE 2030) – primeiro estudo de planejamento integrado dos recursos energéticos realizado no âmbito do governo federal. Os estudos do PNE 2030 foram conduzidos pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) para o Ministério de Minas e Energia (MME). Todas as fontes e formas de energia foram abrangidas pelo estudo, com destaque para energia elétrica, petróleo e seus derivados, gás natural e derivados da cana-de-açúcar.

### ***Síntese dos Impactos Efetivos da Fase de Operação***

Na Fase de Operação do empreendimento foram identificados dez impactos, sendo seis positivos (60%) e quatro negativos (40%).

Observa-se nessa fase um maior número de impactos positivos, principalmente em função dos benefícios decorrentes da operação do empreendimento. Destacam-se como impactos positivos o IMP 16 – Dinamização da economia regional e o IMP 17 – Aumento da produção nacional de hidrocarbonetos, além dos impactos já discriminados na Fase de Instalação: IMP 12 – Alteração na demanda de bens e serviços, IMP 13 – Aumento do Emprego e

Renda, IMP 14 – Aumento da Arrecadação Tributária, considerados de pequena magnitude e média importância em vista do quadro econômico atual, e IMP 15 – Geração de Conhecimento Científico.

A entrada em operação do empreendimento representará um incremento na produção de petróleo na Bacia de Santos e, conseqüentemente, na produção total do país. O TLD e SPAs no Bloco de Libra estimam produção de cerca de 30.000 barris por dia (4.769,62 m<sup>3</sup>/d) de petróleo. Considerando a produção média prevista de óleo (30.000 bbl/d) e gás natural (2.000 Mm<sup>3</sup>/d) durante cada teste, as novas atividades contribuirão para um acréscimo na produção atual de petróleo em 1,29% e 2,20% na produção atual de gás natural no Brasil. Este impacto – IMP 17 – Aumento da Produção Nacional de Hidrocarbonetos – foi classificado como suprarregional, de pequena magnitude e média importância (em função da alta sensibilidade do fator ambiental e da pequena magnitude do impacto).

No que se refere, especificamente, aos *royalties* – IMP 16 – Dinamização da economia regional – prevê-se que no contexto das atividades no Bloco de Libra, além da distribuição a ser realizada conforme legislação específica, deverão ser contemplados os municípios de Araruama, Saquarema e Arraial do Cabo, por estarem localizados confrontantes ao bloco. Estes municípios terão suas receitas incrementadas. Contudo, uma vez que não se dispõe nesta etapa de licenciamento dos cálculos de valores gerados, que serão apurados mensalmente pela ANP a partir do início da produção, não é possível avaliar precisamente a magnitude deste impacto sobre as receitas públicas do município beneficiado, que a princípio foi considerada como pequena. A sensibilidade do fator ambiental é alta uma vez que a arrecadação de *royalties* implica em um potencial incremento da capacidade de investimentos do poder público. A importância do impacto foi classificada como média.

Da mesma forma que na fase de instalação, a atividade de produção implicará na implementação dos projetos ambientais exigidos pelo órgão ambiental. Estes projetos proporcionarão um maior conhecimento da área de influência da atividade, bem como acerca dos efeitos ambientais das atividades de produção de óleo e gás natural sobre o ambiente e comunidades costeiras. Sob o ponto de vista da engenharia, vale mencionar a ampliação do conhecimento associado à operação do sistema, representando o fortalecimento

da indústria do petróleo e de suas tecnologias de produção. O conhecimento produzido é de interesse internacional e é fomentador do aprimoramento de tecnologias voltadas para a produção petrolífera *offshore* e para a conservação ambiental.

Considerando apenas os impactos negativos passíveis de ocorrência durante a Fase de Operação, os dois impactos relacionados à rota das embarcações de apoio (IMP 8 – Interferência na atividade pesqueira artesanal e IMP 9 – Interferência nas atividade pesqueira industrial) o primeiro foi considerado de média magnitude e grande importância e o segundo como de pequena magnitude e pequena importância.

De modo semelhante, os dois impactos relacionados ao estabelecimento da zona de segurança do FPSO (IMP 10 – Interferência na atividade pesqueira artesanal e IMP 11 – Interferência nas atividade pesqueira industrial) o primeiro foi considerado de média magnitude e grande importância e o segundo como de pequena magnitude e pequena importância.

### ***Fase de Desativação***

Nesta fase do empreendimento, são considerados os impactos associados à desinstalação da unidade de produção (FPSO Pioneiro de Libra), linhas e instalações submarinas, que inclui transporte destes equipamentos, assim como o trânsito de embarcações para transporte de insumos, resíduos e pessoas.

A fase de desativação está prevista para ocorrer durante cerca de três meses, sendo a primeira com previsão de início no final do TLD em dezembro de 2017. Serão utilizadas sete embarcações AHTS para retirada da UEP com uma viagem e dois PLSVs para o recolhimento das linhas, com quatro viagens por poço.

O Quadro II.6.2.2.1-5 apresenta os aspectos ambientais identificados para esta fase, os fatores ambientais afetados por cada um destes, bem como uma descrição sintética de cada impacto ambiental.

**Quadro II.6.2.2.1-5 – Relação entre os aspectos ambientais, fatores ambientais e impactos ambientais identificados.**

<b>Aspectos ambientais</b>	<b>Fatores ambientais</b>	<b>Impacto ambiental</b>
<b>ASP 1 – Trânsito de embarcações</b>	Atividade pesqueira artesanal	IMP 18 – Interferência na atividade pesqueira artesanal – o aumento do tráfego marítimo poderá acarretar em restrições à atividade pesqueira artesanal na área de circulação de embarcações vinculadas à atividade e em danos a petrechos de pesca.
	Atividade pesqueira industrial	IMP 19 – Interferência na atividade pesqueira industrial – o aumento do tráfego marítimo poderá acarretar em restrições à atividade pesqueira industrial na área de circulação de embarcações vinculadas à atividade e em danos a petrechos de pesca.
<b>ASP 2 – Demanda por materiais, equipamentos, insumos e serviços diversos</b>	Bens e serviços	IMP 20 – Alteração na demanda de bens e serviços – durante a operação do empreendimento será necessária a aquisição de materiais, equipamentos e insumos e a contratação de serviços terceirizados, vinculados ou não à cadeia produtiva do setor de petróleo (idem IMP 3 – Fase de Instalação).
<b>ASP 3 – Desenvolvimento de estudos e implementação de projetos ambientais</b>	Conhecimento científico	IMP 21 – Geração de conhecimento científico – a desinstalação das estruturas de produção implicará no desenvolvimento de estudos vinculados ao próprio empreendimento e ao licenciamento ambiental, bem como na implementação dos projetos ambientais exigidos pelo IBAMA, o que proporcionará um maior conhecimento da região em questão.

O Quadro II.6.2.2.1-6 representa a matriz de interação entre os fatores, aspectos e impactos ambientais.

**Quadro II.6.2.2.1-6 – Matriz de Interação – aspectos ambientais, fatores ambientais, impactos ambientais.**

<b>Aspectos Ambientais</b>	<b>Fatores Ambientais</b>			
	Atividade pesqueira artesanal	Atividade pesqueira industrial	Bens e serviços	Conhecimento científico
<b>ASP 1 – Trânsito de embarcações</b>	IMP 18	IMP 19		
<b>ASP 2 – Demanda por materiais, equipamentos, insumos e serviços diversos</b>			IMP 20	
<b>ASP 3 – Desenvolvimento de estudos e implementação de projetos ambientais</b>				IMP 21

Os impactos positivos gerados pelo empreendimento nas fases anteriores não foram considerados como negativos na fase de desativação, mas apenas como não ocorrentes neste cenário. Do mesmo modo, os impactos negativos ora identificados e que deixarão de ocorrer não foram classificados nesta fase como

positivos. Nesse contexto, destacam-se os impactos positivos relacionados à socioeconomia, que cessarão gradualmente com o decréscimo da extração de petróleo nos últimos anos do empreendimento. Com o fim do TLD/SPAs, a produção de hidrocarbonetos no Bloco de Libra será encerrada, não mais contribuindo com a produção nacional e tampouco com a geração de *royalties*. Outros impactos que deixarão de ocorrer são os relacionados à demanda de bens e serviços, a geração do emprego e renda e aumento da arrecadação tributária. Estes itens apresentarão um incremento durante a atividade, e voltarão aos níveis anteriores à sua implantação, com a desativação da atividade.

Destaca-se também que, com o término da atividade, cessarão as restrições impostas à pesca em função da zona de segurança.

A descrição dos impactos ambientais identificados para o meio socioeconômico, durante a desativação da atividade, é apresentada a seguir.

### ***IMP 18 – Interferência na atividade pesqueira artesanal***

#### ***Aspecto Ambiental Associado: ASP 1 – Trânsito de embarcações***

##### ***1. Apresentação***

Durante a desativação, os principais impactos ambientais sobre a atividade pesqueira artesanal são gerados pelo transporte do FPSO e embarcações envolvidas na desinstalação até a base de apoio e pelo trânsito de embarcações para o transporte de materiais e equipamentos. O evento considerado é a restrição à atividade pesqueira na área de circulação das embarcações operantes na desativação e risco de danos a materiais de pesca. Importante destacar que após a desinstalação o FPSO será transportado para a nova locação, ou seja não há interferência na Baía de Guanabara, por parte do FPSO, entre a desativação do TLD e a instalação do primeiro SPA, assim como nos SPAs subsequentes.

## **2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto**

Os materiais e equipamentos do empreendimento serão transportados, na desativação do último SPA planejado, da locação, a aproximadamente 165 km da costa, até a base de apoio na Baía de Guanabara, aumentando temporariamente a circulação de embarcações na região.

A fase de desativação está prevista para ocorrer durante cerca de três meses, sendo a primeira com previsão de início no final do TLD em dezembro de 2017. Serão utilizadas sete embarcações AHTS para retirada da UEP com uma viagem e dois PLSVs para o recolhimento das linhas, com quatro viagens por poço.

## **3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental**

O transporte do FPSO, assim como o trânsito das embarcações envolvidas na desativação do empreendimento, pode causar interferências na atividade pesqueira artesanal, pela possibilidade de sobreposição de áreas utilizadas – conflito de espaço e danos aos materiais de pesca.

## **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Impacto mitigado na implantação do Programa de Comunicação Social Regional da Bacia de Santos (PCSR-BS), quando serão esclarecidas as características desta fase do empreendimento, incluindo as restrições causadas para as frotas pesqueiras. Caráter Preventivo. Eficácia Média.

## **5. Descrição do impacto ambiental**

Na desinstalação do FPSO, a interferência na pesca artesanal é decorrente principalmente do incremento do tráfego marinho e pela movimentação de embarcações associadas à desativação do empreendimento, restringindo a área de atuação da pesca.

Considerando a área a ser utilizada como rota entre o Bloco de Libra e a base de apoio localizada na Baía de Guanabara, foram identificadas as frotas artesanais dos municípios do Rio de Janeiro, Niterói, São Gonçalo, Magé e Itaboraí, no estado do Rio de Janeiro, por terem área de atuação bem delimitada e suscetível ao aumento da circulação de embarcações de grande porte na Baía de Guanabara, conforme já descrito para as demais fases da atividade. Os impactos ambientais resultantes do transporte do FPSO, insumos, materiais e pessoas, bem como da circulação das embarcações envolvidas na desativação, serão negativos, porém de baixa magnitude, visto que a chance de ocorrência de interferências na atividade pesqueira artesanal é reduzida em função do número de viagens, e de abrangência espacial regional, uma vez que afetam mais de um município. Serão diretos, de tempo de incidência imediato, duração imediata, temporários, reversíveis, cumulativos, considerando outras atividades em curso na região, e intermitentes, visto que a restrição à atividade pesqueira ocorrerá apenas durante o deslocamento das embarcações e do transporte do FPSO.

A sensibilidade do fator ambiental foi classificada como alta, devido à importância da atividade pesqueira para a comunidade que atua na Baía de Guanabara e as características intrínsecas ao impacto, ou seja, a possibilidade de interferência em uma atividade exercida em ambiente bem delimitado e vinculada ao sustento de um grande número de famílias. A importância do impacto é média, em função da baixa magnitude do impacto e da alta sensibilidade do fator ambiental. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"><li>ASP 1 – Trânsito de embarcações</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Aumento no tráfego de embarcações → IMP 18 – Interferência na atividade pesqueira artesanal</li></ul>	Negativo, direto, incidência imediata, temporário, regional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo, intermitente – baixa magnitude e média importância.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Como indicadores dos impactos ambientais sobre a atividade pesqueira artesanal serão utilizados:

- Percepção dos participantes dos grupos focais formados nas reuniões do PCSR-BS sobre os impactos causados pela atividade de exploração e produção de petróleo em suas atividades;
- Porcentagem de registros recebidos e respondidos relativos ao trânsito de embarcações pela central de atendimento.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A legislação e os planos e programas aplicáveis já foram apresentados, na íntegra, no IMP 1 – Interferência na atividade pesqueira artesanal, decorrente do ASP 1 – Trânsito de embarcações, descrito para a Fase de Instalação.

### **IMP 19 – Interferência na atividade pesqueira industrial**

#### **Aspecto Ambiental Associado: ASP 1 – Trânsito de embarcações**

##### **1. Apresentação**

Durante esta fase, os principais impactos ambientais sobre a atividade pesqueira industrial são gerados, na desativação do último sistema da atividade, pelo transporte do FPSO até a base de apoio e pelo trânsito de embarcações para o transporte de materiais e equipamentos necessários à atividade e das embarcações envolvidas na desinstalação. O evento considerado é a restrição à atividade pesqueira na área de circulação das embarcações operantes na desativação e risco de danos aos materiais de pesca.

##### **2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto**

O FPSO, bem como os materiais e equipamentos, serão transportados na desativação do último sistema da atividade da locação, a aproximadamente 165 km da costa, até a base de apoio na Baía de Guanabara, aumentando temporariamente a circulação de embarcações na região.

A fase de desativação está prevista para ocorrer durante cerca de três meses, sendo a primeira com previsão de início no final do TLD em dezembro de 2017. Serão utilizadas sete embarcações AHTS para retirada da UEP com uma viagem e dois PLSVs para o recolhimento das linhas, com quatro viagens por poço.

### **3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental**

O transporte do FPSO, assim como o trânsito de embarcações de apoio para o transporte de materiais e equipamentos e das embarcações envolvidas na desinstalação, pode causar interferências na atividade pesqueira industrial, pela possibilidade de sobreposição de áreas utilizadas – conflito de espaço e danos aos materiais de pesca.

### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Impacto mitigado na implantação do Programa de Comunicação Social Regional da Bacia de Santos (PCSR-BS), quando serão esclarecidas as características do empreendimento, como as dimensões das instalações e sua distância da costa e as restrições causadas para as frotas pesqueiras.

### **5. Descrição do impacto ambiental**

Na desinstalação do FPSO, assim como na instalação, a interferência na pesca industrial é decorrente principalmente do incremento do tráfego marinho e pela movimentação de embarcações associadas à desativação do empreendimento, restringindo a área de atuação da pesca.

O fator ambiental atividade pesqueira industrial pode ser considerado como de menor sensibilidade quando comparado à artesanal. Assim, a sensibilidade do fator ambiental foi classificada como baixa, considerando a alta mobilidade de suas frotas pesqueiras.

Os impactos ambientais serão negativos, porém de pequena magnitude, visto que a chance de ocorrência de interferências na atividade pesqueira industrial é

reduzida. Serão diretos, de tempo de incidência imediato, abrangência espacial regional, uma vez que afetam a frota estadual, duração imediata, temporários, reversíveis, cumulativos, considerando outras atividades em curso na região, e intermitentes, visto que a restrição à atividade pesqueira ocorrerá apenas durante o deslocamento das embarcações e do FPSO.

A importância do impacto é pequena, em função da baixa magnitude e da baixa sensibilidade do fator ambiental. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"><li>ASP 1 – Trânsito de embarcações</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Aumento no tráfego de embarcações --&gt; IMP 19 – Interferência na atividade pesqueira industrial</li></ul>	Negativo, direto, incidência imediata, temporário, regional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo, intermitente – baixa magnitude e pequena importância.

Não foram identificadas interferências em Unidades de Conservação – UCs.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Como indicador do impacto ambiental sobre as atividades pesqueiras industriais serão utilizados:

- Porcentagem de registros recebidos e respondidos relativos ao trânsito de embarcações pela central de atendimento.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A legislação e os planos e programas aplicáveis já foram apresentados, na íntegra, no IMP 1 – Interferência na atividade pesqueira artesanal, decorrente do ASP 1 – Trânsito de embarcações e do ASP 2 – Transporte de materiais, insumos, resíduos e pessoas, descrito para a Fase de Instalação.

## **IMP 20 – Aumento da arrecadação tributária**

### **Aspecto Ambiental Associado: ASP 2 – Demanda por materiais, equipamentos, insumos e serviços diversos**

#### **1. Apresentação**

Para a desativação do empreendimento será necessária a aquisição de materiais, equipamentos e insumos, além da contratação de serviços terceirizados, implicando no incremento da arrecadação de tributos nas esferas municipal, estadual e federal, aumentando as respectivas receitas.

Uma breve análise da evolução da receita oriunda do setor de petróleo é feita a partir do entendimento de que a arrecadação tributária pode ser dividida em três fontes distintas (CASTRO, 2010): i) RAD, que compreende toda receita da União junto ao setor, com exceção de Simples, previdência e compensações financeiras; ii) Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), que compreende a receita estadual junto ao setor por meio da cobrança deste imposto; e iii) rendas de exploração, que se refere aos recursos de *royalties* e participações especiais obtidos pelo setor público consolidado (União, estados e municípios).

#### **2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto**

Para a desativação do empreendimento será necessário que sejam adquiridos diversos materiais, equipamentos e insumos e que sejam contratados serviços, implicando no incremento da arrecadação de tributos nas esferas municipal, estadual e federal.

#### **3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental**

Os tributos de competência federal ou estadual – Imposto de Renda, COFINS, PIS, Imposto de Importação, ICMS – que correspondem à maior parte

do total de tributos a serem arrecadados nesta fase do empreendimento, são distribuídos entre os municípios de acordo com critérios que não dependem diretamente do local onde são arrecadados, levando a um aumento da arrecadação tributária desses municípios.

#### ***4. Medidas mitigadoras a serem adotadas***

Impacto positivo, não apresentando medidas mitigadoras. Pode ser potencializado com a aquisição de materiais e contratação de serviços na Área de Influência.

#### ***5. Descrição do impacto ambiental***

Nessa fase não é possível estimar valores para os diversos tributos, pois os contribuintes são as empresas contratadas para executar os diversos serviços, sobre as quais não existem informações disponíveis.

Os impactos resultantes são avaliados como positivos, porém de baixa magnitude, em face da estimativa do volume a ser arrecadado, sendo o fator ambiental avaliado, entretanto, como de alta sensibilidade, uma vez que a arrecadação de tributos implica em um potencial incremento da capacidade de investimentos do poder público.

A abrangência espacial dos impactos é regional, uma vez que mais de um município pode ser afetado. Serão diretos, de tempo de incidência imediato, duração imediata, reversíveis, cumulativos, considerando outras atividades em curso na região, e intermitentes.

De acordo com a metodologia adotada a importância do impacto é média, em função da baixa magnitude do impacto e da alta sensibilidade do fator ambiental. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

<b>Ação Geradora</b>	<b>Efeitos</b>	<b>Atributos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASP 2 – Demanda por materiais, equipamentos, insumos e serviços diversos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aumento na demanda por serviços diversos, materiais, equipamentos e insumos → IMP 20 – Aumento da arrecadação tributária</li> </ul>	Positivo, direto, incidência imediata, regional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo, intermitente – baixa magnitude e média importância.

Não foram identificadas interferências em Unidades de Conservação – UCs.

### ***IMP 21 – Geração de conhecimento científico***

#### ***Aspecto Ambiental Associado: ASP 3 – Desenvolvimento de estudos e implementação de projetos ambientais***

##### ***1. Apresentação***

A desinstalação das estruturas de produção implicará no desenvolvimento de estudos detalhados do fundo marinho. Igualmente, o desenvolvimento dos estudos e implementação dos projetos ambientais exigidos pelo órgão ambiental (IBAMA) proporcionarão um maior conhecimento da Área de Estudo.

##### ***2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto***

A desativação do TLD e SPAs no Bloco de Libra demandará o desenvolvimento de estudos na região relacionados à própria atividade, bem como ao licenciamento ambiental, que exige a implementação dos projetos ambientais.

##### ***3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental***

O desenvolvimento dos estudos previstos, bem como a implementação dos projetos ambientais, proporcionará um maior conhecimento da região, tanto no que diz respeito à sua dinâmica socioeconômica e ao modo de vida das comunidades locais, como em relação à produção científica de diferentes áreas de conhecimento, como geologia, oceanografia, flora, fauna, qualidade das águas e dos sedimentos na área de intervenção e seu entorno. A implementação dos

projetos ambientais proporcionará, também, um melhor entendimento acerca dos efeitos ambientais das atividades de produção de petróleo sobre o ambiente e comunidades costeiras.

Sob o ponto de vista da engenharia, vale mencionar a ampliação do conhecimento associado ao projeto de desativação do sistema, representando o fortalecimento da indústria do petróleo e das tecnologias de produção de petróleo.

#### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Impacto positivo, que pode ser potencializado a partir da divulgação dos estudos no site do PCSR-BS.

#### **5. Descrição do impacto ambiental**

O conhecimento produzido com o desenvolvimento dos estudos relacionados ao TLD e SPAs no Bloco de Libra é de interesse internacional e fomentador do aprimoramento de tecnologias voltadas à produção petrolífera *offshore* e à conservação ambiental.

Espera-se que com a disponibilização e divulgação dessas informações, o projeto possa contribuir para o aumento do conhecimento da Área de Estudo pela população em geral, entidades da sociedade civil, autoridades e instituições educacionais e científicas, fortalecendo a cidadania e gerando subsídios importantes para suporte ao planejamento regional e local.

O impacto é classificado como positivo e de média magnitude. Considerando-se que o conhecimento adquirido não será perdido, o impacto foi classificado como de longa duração (permanente), mesmo sendo curta a duração da fase de desativação (cerca de três meses). A abrangência espacial dos impactos é suprarregional, uma vez que os efeitos sobre o fator ambiental são de caráter global. Serão diretos, de tempo de incidência imediato, irreversíveis, cumulativos, considerando o conhecimento adquirido em outros setores e atividades similares, e contínuos.

A sensibilidade do fator ambiental é alta visto que está associada à geração de conhecimento. De acordo com a metodologia adotada a importância do

impacto é grande, em função da média magnitude do impacto e da alta sensibilidade do fator ambiental. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

<b>Ação Geradora</b>	<b>Efeitos</b>	<b>Atributos</b>
▪ ASP 3 – Desenvolvimento de estudos e implementação de projetos ambientais	Aumento do conhecimento → IMP 21 – Geração de conhecimento científico	Positivo, direto, incidência imediata, suprarregional, longa duração, permanente, irreversível, cumulativo, contínuo – média magnitude e grande importância.

Não foram identificadas interferências em Unidades de Conservação – UCs.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Não foram estabelecidos parâmetros ou indicadores para este impacto positivo.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A legislação e os planos e programas aplicáveis já foram apresentados, na íntegra, no IMP 6 – Geração de conhecimento científico, decorrente do ASP 3 – Desenvolvimento de estudos e implementação de projetos ambientais, descrito para a Fase de Instalação.

## **Síntese dos Impactos Efetivos da Fase de Desativação**

Para a Fase de Desativação, foram identificados quatro impactos, sendo dois negativos (50,0%) e dois positivo (50,0%).

O impacto positivo, IMP 21 – Geração de conhecimento científico, foi classificado como de média magnitude e grande importância. Este impacto, ocorrente desde a fase de instalação, está vinculado às informações adquiridas para o projeto de engenharia, bem como as informações geradas pelos projetos ambientais implementados. Espera-se que com a disponibilização e divulgação das informações relativas aos levantamentos e estudos efetuados, o projeto

possa contribuir para o aumento do conhecimento da Área de Influência pela população em geral, entidades da sociedade civil, autoridades e instituições educacionais e científicas, fortalecendo a cidadania, e gerando subsídios para suporte ao planejamento regional e local.

Considerando os impactos negativos, ambos foram classificados como de baixa magnitude, sendo um deles como de média importância e outro de pequena importância, segundo metodologia adotada. Os impactos identificados estão relacionados ao incremento do tráfego marítimo em função do deslocamento do FPSO e navegação das embarcações envolvidas na desinstalação. São eles: Interferência na atividade pesqueira artesanal (IMP 18) e Interferência na atividade pesqueira industrial (IMP 19). Apesar da curta duração dessa fase, as atividades de desinstalação alteram a dinâmica da pesca das frotas artesanais que atuam na região, destacando-se o segmento dos pescadores que praticam a pesca nas proximidades da base de apoio na Baía de Guanabara e na rota a ser utilizada. Os processos associados ao impacto, ou seja, a possibilidade de interferência em uma atividade vinculada ao sustento de um grande número de famílias, consideradas vulneráveis do ponto de vista econômico, no caso da pesca artesanal, define a alta sensibilidade do fator ambiental. Para a pesca industrial a sensibilidade do impacto foi considerada baixa, uma vez que o número de pescadores envolvidos é baixo e que possuem menor vulnerabilidade econômica. A magnitude foi classificada como baixa para os dois impactos. A importância do impacto foi classificada como média para a pesca artesanal e pequena para a industrial.

O Quadro II.6.2.2.1-7 apresenta a matriz da Avaliação de Impacto Ambiental do Meio Socioeconômico para o cenário efetivo / operacional, consolidando as três fases analisadas – Instalação, Operação e Desativação.

**Quadro II.6.2.2.1-7 – Matriz da avaliação de impactos ambientais efetivos do meio socioeconômico.**

Aspectos Ambientais (ASPs)	Fator Ambiental	Impactos Ambientais (IMPs)	Fase	ATRIBUTOS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS											
				Natureza	Forma de Incidência	Tempo de Incidência	Abrangência Espacial	Duração	Permanência	Reversibilidade	Cumulatividade	Frequência	Impacto em UC	Magnitude	Importância
ASP 1 - Trânsito de embarcações	APA	IMP 1 - Interferência na atividade pesqueira artesanal	I	negativo	direto	imediate	regional	imediate	temporário	reversível	cumulativo	intermitente	Sim	Pequeno	Médio
	API	IMP 2 - Interferência na atividade pesqueira industrial	I	negativo	direto	imediate	regional	imediate	temporário	reversível	cumulativo	intermitente	Não	Pequeno	Pequeno
	APA	IMP 8 - Interferência na atividade pesqueira artesanal	O	negativo	direto	imediate	regional	imediate	temporário	reversível	cumulativo	intermitente	Sim	Pequeno	Médio
	API	IMP 9 - Interferência na atividade pesqueira industrial	O	negativo	direto	imediate	regional	imediate	temporário	reversível	cumulativo	intermitente	Não	Pequeno	Pequeno
	APA	IMP 18 - Interferência na atividade pesqueira artesanal	D	negativo	direto	imediate	regional	imediate	temporário	reversível	cumulativo	intermitente	Sim	Pequeno	Médio
ASP 2 - Demandas por materiais, equipamentos, insumos e serviços diversos	API	IMP 19 - Interferência na atividade pesqueira industrial	D	negativo	direto	imediate	regional	imediate	temporário	reversível	cumulativo	intermitente	Não	Pequeno	Pequeno
	BS	IMP 3 - Alteração na demanda de bens e serviços	I	positivo	direto	imediate	supraregional	imediate	temporário	reversível	cumulativo	intermitente	Não	Pequeno	Médio
	ER	IMP 4 - Aumento do emprego e renda	I	positivo	direto	imediate	regional	imediate	temporário	reversível	cumulativo	intermitente	Não	Pequeno	Médio
	AT	IMP 5 - Aumento da arrecadação tributária	I	positivo	direto	imediate	regional	imediate	temporário	reversível	cumulativo	intermitente	Não	Pequeno	Médio
	BS	IMP 12 - Alteração da demanda de bens e serviços	O	positivo	direto	imediate	regional	imediate	temporário	reversível	cumulativo	intermitente	Não	Pequeno	Médio
	ER	IMP 13 - Aumento do emprego e renda	O	positivo	direto	imediate	regional	imediate	temporário	reversível	cumulativo	intermitente	Não	Pequeno	Médio
ASP 3 - Desenvolvimento de estudos e implementação de	AT	IMP 14 - Aumento da arrecadação tributária	O	positivo	direto	imediate	regional	imediate	temporário	reversível	cumulativo	intermitente	Não	Pequeno	Médio
	AT	IMP 20 - Aumento da arrecadação tributária	D	positivo	direto	imediate	regional	imediate	temporário	reversível	cumulativo	intermitente	Não	Pequeno	Médio
	CC	IMP 6 - Geração de conhecimento científico	I	positivo	direto	imediate	supraregional	imediate	permanente	irreversível	cumulativo	contínuo	Não	Médio	Grande
ASP 4 - Divulgação do empreendimento	CC	IMP 15 - Geração de conhecimento científico	O	positivo	direto	imediate	supraregional	imediate	permanente	irreversível	cumulativo	contínuo	Não	Médio	Grande
	CC	IMP 21 - Geração de conhecimento científico	D	positivo	direto	imediate	supraregional	imediate	permanente	irreversível	cumulativo	contínuo	Não	Médio	Grande
ASP 5 - Alteração na disponibilidade de áreas	PLGP	IMP 7 - Geração de expectativas	I	negativo	direto	imediate	supraregional	imediate	temporário	reversível	indutor	contínuo	Não	Médio	Grande
ASP 6 - Geração de royalties	APA	IMP 10 - Interferência na atividade pesqueira artesanal	O	negativo	direto	imediate	regional	imediate	temporário	reversível	cumulativo	intermitente	Não	Pequeno	Pequeno
	API	IMP 11 - Interferência na atividade pesqueira industrial	O	negativo	direto	imediate	regional	imediate	temporário	reversível	cumulativo	intermitente	Não	Pequeno	Pequeno
ASP 7 - Produção de hidrocarbonetos	RE	IMP 16 - Dinamização da economia regional	O	positivo	direto	imediate	supraregional	imediate	temporário	reversível	indutor	contínuo	Não	Pequeno	Médio
	PN	IMP 17 - Aumento da produção nacional de hidrocarbonetos	O	positivo	direto	imediate	supraregional	imediate	temporário	reversível	indutor	contínuo	Não	Pequeno	Médio

Fator Ambiental: APA - atividade pesqueira artesanal; API - atividade pesqueira industrial; TMTA - tráfego marítimo, terrestre e aéreo; BS - bens e serviços; ER - emprego e renda; AT - arrecadação tributária; CC - conhecimento científico; RE - Receitas; PN - Produção nacional; PLGP - População local e gestores públicos

Etapas: I - Instalação; O - Operação; D - Desativação

### II.6.2.2.2 - Impactos Potenciais

O Quadro II.6.2.2.2-1 apresenta os aspectos ambientais identificados para o cenário acidental, os fatores ambientais afetados por cada um deles, bem como uma descrição sintética de cada impacto ambiental.

**Quadro II.6.2.2.2-1 – Relação entre os aspectos ambientais, fatores ambientais e impactos ambientais identificados.**

Aspectos Ambientais	Fatores Ambientais	Impacto Ambiental
<b>ASP 1 – Acidente com vazamento de óleo</b>	Pesca e na maricultura	IMP 1 – Interferência na Pesca e na Maricultura em função do vazamento de óleo de grandes proporções.
	Rotas de navegação	IMP 2 – interferências nas rotas de navegação presentes na região afetada pela necessidade de alteração destas em virtude da presença do óleo.
	Turismo litorâneo	IMP 3 – Interferência no turismo litorâneo em função da presença de óleo.
	Infraestrutura portuária	IMP 4 – Pressão adicional sobre a infraestrutura portuária decorrente da necessidade de resposta ao evento acidental.
	Infraestrutura de transporte, tratamento e disposição final de resíduos	IMP 5 – pressão adicional sobre a infraestrutura de transporte, tratamento e disposição final de resíduos em função do óleo recolhido e material contaminado com óleo em caso de um vazamento.

O Quadro II.6.2.2.2-2 representa a matriz de interação entre os fatores ambientais, aspectos ambientais e impactos ambientais.

**Quadro II.6.2.2.2-2 – Matriz de Interação – aspectos ambientais, fatores ambientais, impactos ambientais.**

Aspectos Ambientais	Fatores Ambientais				
	Pesca e maricultura	Rotas de navegação	Turismo litorâneo	Infraestrutura portuária	Transporte, tratamento e disposição final de resíduos
<b>ASP 1 – Acidente com vazamento de óleo</b>	IMP 1	IMP 2	IMP 3	IMP 4	IMP 5

As interferências nas Unidades de Conservação em caso de acidentes estão sendo consideradas no item II.6.2.3 deste capítulo.

## **IMP 1 – Interferência na Pesca e na Maricultura**

### **Aspecto Ambiental Associado: ASP 1 – Acidente com vazamento de óleo**

#### **1. Apresentação**

No caso da ocorrência de um acidente com vazamento de óleo poderá ocorrer interferência na pesca, pela proibição imposta à atividade na área de deslocamento da mancha, e nas atividades de maricultura, presentes na região afetada.

#### **2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto**

Durante o empreendimento, poderão ocorrer incidentes de diferentes proporções que acarretem vazamento de óleo no mar.

De acordo com as simulações probabilísticas, nos volumes de vazamento de 8 e 200 m<sup>3</sup> não houve probabilidade do óleo atingir a costa, considerando os cenários de verão e inverno. As localidades na costa que podem ser atingidas pelo óleo, considerando todos os resultados obtidos para um vazamento de pior caso (275.160 m<sup>3</sup>), se estendem de Serra/ES a São José do Norte/RS, abrangendo os estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul no cenário de inverno. Para o cenário de verão a extensão ocorre de Macaé/RJ a Santa Vitória do Palmar/RS, abrangendo os estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Para as simulações de pior caso, foi realizada a integração dos dados gerados pelo vazamento considerando os três pontos: TLD, SPA2 e SPA3. As maiores probabilidades de toque de óleo na costa ocorreram no cenário de verão, na região compreendida entre Laguna/SC e Florianópolis/SC, com probabilidades variando entre 87,6 e 91%, sendo o maior valor de probabilidade presente neste último município. Além desta área, os municípios de Itapoá, Itajaí, Balneário Camboriú, Itapema, Porto Belo, Bombinhas e Governador Celso Ramos em Santa

Catarina apresentam probabilidades altas (>70%) de serem atingidas por um eventual vazamento de óleo.

Na costa, o menor tempo de chegada ocorreu no 6º dia de simulação, em Arraial do Cabo, no estado do Rio de Janeiro, ao norte do ponto de vazamento.

No cenário de inverno, as maiores probabilidades de toque de óleo na costa ocorreram na região compreendida entre Cabo Frio/RJ e Maricá/RJ, com 24,2 e 31,2%, respectivamente, sendo o maior valor de probabilidade presente em Arraial do Cabo com 42%. Além desta área, os municípios do Rio de Janeiro, Angra dos Reis e Parati, no Rio de Janeiro, Ilhabela em São Paulo, Bombinhas, Florianópolis, Garopaba, Imbituba e Laguna, em Santa Catarina, apresentam probabilidades maiores de 20%, abarcando uma extensão de aproximadamente 358 km de costa.

### ***3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental***

No caso da ocorrência de um acidente com vazamento de óleo, a interferência na pesca e na maricultura será determinada, principalmente, pela eventual proibição à atividade na área de deslocamento da mancha, pela necessidade de adequação de percursos marítimos para a captura e desembarque do pescado e pela contaminação das instalações de maricultura.

### ***4. Medidas mitigadoras a serem adotadas***

Os impactos poderão ser minimizados com o cumprimento de padrões e treinamento adequado – medida de caráter preventivo.

Especificamente com relação a vazamentos incidentais de óleo, a mitigação dos impactos deve ser norteadada a impedir a dispersão da mancha de óleo com a implantação de um eficiente Plano de Emergência Individual (PEI) e o Plano de Emergência para Vazamento de Óleo (PEVO) – caráter corretivo.

A eficácia dessas medidas é alta.

## 5. Descrição do impacto ambiental

No caso da ocorrência de um acidente com vazamento de óleo, a interferência na pesca e na maricultura será determinada, principalmente, pela proibição imposta à atividade na área de deslocamento da mancha, pela necessidade de adequação de percursos marítimos para a captura e desembarque do pescado e pela contaminação das instalações de maricultura.

Por outro lado, a presença do óleo pode atuar sobre o padrão normal de deslocamento dos cardumes, o que poderá influir indiretamente na atividade pesqueira, uma vez que haverá necessidade momentânea da exploração pelos pescadores de novos percursos para adaptação à nova localização do estoque pesqueiro, o que poderá, inclusive, gerar mudanças nos pontos de desembarque do pescado. Caso esta alteração signifique aumento de percurso da rota normal, poderá ocorrer, ainda, uma elevação nos custos de captura – combustível, alimentação e gelo.

Em qualquer situação de vazamento nas locações, existe a possibilidade de impacto com a atividade pesqueira. A abrangência do impacto e o contingente de pescadores afetados serão determinados pela magnitude do acidente e a proximidade do óleo com relação à costa.

Em um cenário crítico, a mancha de óleo poderá atingir a costa entre Serra/ES e São José do Norte/RS, considerando-se todas as faixas de probabilidade. Nessa situação de probabilidade remota, além da pesca oceânica, também poderão ser afetadas as atividades de pesca costeira e de maricultura. Neste cenário, a atividade pesqueira dos municípios passíveis de serem atingidos seria temporariamente suspensa, acarretando perdas, que, no caso dos maricultores e pescarias de espera (rede e armadilhas), atingiria não só os animais cultivados como o próprio instrumental de trabalho.

Por outro lado, dependendo da magnitude do acidente, a médio e longo prazo poderão ser observados impactos relacionados com a origem do pescado e seu vínculo com a contaminação ocorrida, com a conseqüente redução no preço do pescado capturado na região, comprometendo o meio de subsistência de um número significativo de trabalhadores na cadeia produtiva desta atividade.

Com a ocorrência do cenário mais crítico, com o deslocamento da mancha de óleo se aproximando da costa, tais impactos são avaliados como de alta magnitude. A sensibilidade do fator ambiental também é alta, tendo em vista que será inviabilizada a principal fonte de renda de importantes grupos sociais vulneráveis – pescadores artesanais e maricultores.

O impacto foi classificado como potencial, negativo, direto, de incidência imediata, suprarregional – em função do caráter nacional relativo a um grande vazamento de óleo – de duração imediata – visto que os efeitos sobre o fator ambiental deverão ter duração inferior a cinco anos – temporário, reversível e indutor – por induzir a ocorrência de impactos na economia.

A importância do impacto é grande, em função da grande magnitude e da alta sensibilidade. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASP 1 – Acidente com vazamento de óleo</li> </ul>	IMP 1 – Interferência na pesca marítima e na maricultura	Potencial, negativo, direto, incidência imediata, suprarregional, duração imediata, temporário, reversível, indutor – alta magnitude – grande importância.

As interferências nas Unidades de Conservação em caso de acidentes estão sendo consideradas no item II.6.2.3 deste capítulo.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Como indicadores do impacto ambiental na atividade pesqueira tem-se:

- Área afetada por derramamento de óleo x Nº de embarcações pesqueiras afetadas.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

No que se refere a vazamento de óleo, destacam-se as seguintes leis:

- Lei nº 9.966/00 – dispõe sobre a prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo em águas nacionais, definindo

procedimentos de contenção de acidentes e classificação dos acidentes em razão da abrangência dos efeitos. Além disso, determina de forma genérica, normas para o transporte de óleo e substâncias nocivas ao ambiente e, genericamente, as sanções a serem aplicadas no caso de acidentes ambientais.

- Decreto 4.136/02 – regulamenta a Lei 9.966/00, dispondo 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 nacionais.
- Resolução CONAMA 398/08 – dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional, originados em portos organizados, instalações portuárias, terminais, dutos, sondas terrestres, plataformas e suas instalações de apoio, refinarias, estaleiros, marinas, clubes náuticos e instalações similares, e orienta a sua elaboração.
- Resolução ANP 43/07 – dispõe sobre o Regime de Segurança Operacional para as Instalações de Perfuração e Produção de Petróleo e Gás Natural. É considerada como regime de Segurança Operacional a estrutura regulatória estabelecida pela ANP visando à garantia da Segurança Operacional, consideradas as responsabilidades do Concessionário e as atribuições da ANP na condução das atividades de perfuração e produção de petróleo e gás natural.
- Resolução ANP 44/09 – estabelece o procedimento para comunicação de incidentes a ser adotado pelos concessionários e empresas autorizadas pela ANP a exercer as atividades de exploração, produção, refino, processamento, armazenamento, transporte e distribuição de petróleo, seus derivados e gás natural.
- Nota Técnica 02/13 – CGPEG/DILIC/IBAMA – estabelece diretrizes para a apresentação da Tabela Única de Informações para Planos de Emergência Individual – PEIs e Planos de Emergência para Vazamento de Óleo – PEVOs das plataformas de perfuração e de produção nos processos de licenciamento ambiental dos empreendimentos marítimos de exploração e produção de petróleo e gás natural.

Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- VIII Plano Setorial para os Recursos do Mar, com vigência entre 2012 e 2015, se concentra no uso sustentável dos recursos marinhos brasileiros. A partir dele, é realizado o monitoramento oceanográfico e climatológico de uma área geográfica que compreende a Zona Costeira, a Zona Econômica Exclusiva e a Plataforma Continental Brasileira, incluindo seu leito e subsolo, com o intuito de ampliar os horizontes da atuação do governo para espaços marítimos além dos limites da jurisdição nacional.
- Sistema Global de Observação dos Oceanos (Projeto GOOS) – seu principal objetivo é monitorar os problemas oceânicos na escala global, bem como contribuir para o desenvolvimento de um sistema nacional de observação dos oceanos visando à coleta, ao controle de qualidade e à distribuição de dados oceanográficos de forma operacional (MARINHA DO BRASIL, 2014).
- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR) – tem como objetivo avaliar, monitorar e promover a conservação da biodiversidade marinha, com enfoque ecossistêmico, visando ao estabelecimento de bases científicas e ações integradas capazes de subsidiar políticas e ações de conservação e estratégias de gestão compartilhada para uso sustentável dos recursos vivos.
- Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO) – visa assistir ao governo brasileiro junto ao Programa Nacional da Diversidade Biológica (PRONABIO) na identificação de ações prioritárias, processos de degradação e oportunidades estimulando o desenvolvimento de atividades que envolvam parcerias entre os setores público e privado e disseminando informação sobre diversidade biológica.

## **IMP 2 – Interferência em Rotas de Navegação**

### **Aspecto Ambiental Associado: ASP 1 – Acidente com vazamento de óleo**

#### **1. Apresentação**

No caso da ocorrência de um acidente com vazamento de óleo poderá ocorrer interferências nas rotas de navegação presentes na região afetada.

#### **2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto**

O aspecto gerador deste impacto foi descrito no impacto anterior (IMP 1).

#### **3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental**

A ocorrência da interferência em rotas de navegação estará diretamente vinculada às atividades de navegação de cabotagem e turística e às rotas de pesca.

Em relação à navegação de cabotagem e turística, o deslocamento da mancha de óleo poderá, eventualmente, determinar a alteração de rotas destas embarcações para evitar o encontro com a área da mancha de óleo. Neste caso, esta alteração provocaria uma modificação nos percursos pré-estabelecidos pelas embarcações, podendo, caso venha a representar em aumento de percurso, determinar um acréscimo no consumo de combustível e no tempo de viagem.

#### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Impactos minimizados com o cumprimento de padrões e treinamento adequado – medida de caráter preventivo.

Especificamente com relação a vazamentos incidentais de óleo, a mitigação dos impactos deve ser norteada a impedir a dispersão da mancha de óleo com a implantação de um eficiente Plano de Emergência Individual (PEI) e o Plano de Emergência para Vazamento de Óleo (PEVO) – caráter corretivo.

A eficácia dessas medidas é alta.

## 5. Descrição do impacto ambiental

A ocorrência desta interferência estará diretamente vinculada às atividades de navegação de cabotagem e turística e às rotas de pesca.

As áreas com probabilidade de presença de óleo apresentam um intenso tráfego de embarcações, tanto nos estados da Região Sul quanto na Região Sudeste. Porém, as embarcações podem alterar sua rota, desviando dos locais com presença de óleo.

Os impactos associados são avaliados como de alta magnitude pela extensão da área passível de ser atingida por óleo, apesar da distância do Bloco de Libra – a aproximadamente 165 km da costa – e do reduzido tráfego na área onde estará localizada a atividade. A sensibilidade do fator ambiental foi classificada como alta, uma vez que pode atingir embarcações de turismo de menor mobilidade

O impacto foi classificado como potencial, negativo, direto, de incidência imediata, suprarregional – em função do caráter nacional em caso de grandes vazamentos de óleo – de duração imediata – visto que os efeitos sobre o fator ambiental deverão ter duração inferior a cinco anos – temporário, reversível e indutor – por induzir a ocorrência de impactos na economia.

A importância do impacto é grande, em função da alta magnitude e sensibilidade do fator ambiental. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"><li>ASP 1 – Acidente com vazamento de óleo</li></ul>	IMP 2 – Interferência nas rotas de navegação	Potencial, negativo, direto, incidência imediata, suprarregional, duração imediata, temporário, reversível, indutor – alta magnitude – grande importância.

As interferências nas Unidades de Conservação em caso de acidentes estão sendo consideradas no item II.6.2.3 deste capítulo.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Como indicador do impacto ambiental nas rotas de navegação tem-se:

- Área afetada por derramamento de óleo x N<sup>o</sup> de embarcações pesqueiras afetadas.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A legislação e os planos e programas aplicáveis ao fator ambiental em questão são os mesmos já apresentados no IMP 1 – Interferência na pesca e na maricultura, decorrente do ASP 1 – Acidente com vazamento de óleo, descrito acima.

### **IMP 3 – Interferência no turismo litorâneo**

#### **Aspecto Ambiental Associado: ASP 1 – Acidente com vazamento de óleo**

##### **1. Apresentação**

No caso da ocorrência de um acidente com vazamento de óleo poderá ocorrer interferências no turismo litorâneo.

##### **2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto**

Durante o empreendimento, poderão ocorrer incidentes de diferentes proporções que acarretem vazamento de óleo no mar.

Conforme já explicitado anteriormente, de acordo com as simulações probabilísticas, nos volumes de vazamento de 8 e 200 m<sup>3</sup> não houve probabilidade do óleo atingir a costa, considerando os cenários de verão e inverno. As localidades na costa que podem ser atingidas pelo óleo em caso de um vazamento de pior caso (275.160 m<sup>3</sup>), considerando todos os resultados obtidos, se estendem de Serra/ES a São José do Norte/RS, abrangendo os estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e

Rio Grande do Sul no cenário de inverno. Para o cenário de verão a extensão ocorre de Macaé/RJ a Santa Vitória do Palmar/RS, abrangendo os estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

### **3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental**

Caso ocorra um acidente com derramamento de óleo de grandes proporções, no cenário de pior caso, de acordo com a modelagem de dispersão de óleo, as praias situadas na região compreendida entre Laguna (SC) e Florianópolis (SC) poderão ser atingidas, afetando a atividade turística da região. Além desta área, os municípios de Itapoá, Itajaí, Balneário Camboriú, Itapema, Porto Belo, Bombinhas e Governador Celso Ramos em Santa Catarina apresentam probabilidades altas (>70%) de serem atingidas por um eventual vazamento de óleo.

Todas essas regiões têm no turismo fonte de renda municipal, seja de maneira sazonal ou regular. A rede de serviços relacionada ao turismo é extensa, de modo que sua economia pode ser percebida como cadeia produtiva. Esportes aquáticos e atrativos na orla são comuns e fomentam a economia local.

### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Impactos minimizados através do cumprimento de padrões e treinamento adequado – medida de caráter preventivo.

Especificamente com relação a vazamentos incidentais de óleo, a mitigação dos impactos deve ser norteadada a impedir a dispersão da mancha de óleo através da implantação de um eficiente Plano de Emergência Individual (PEI) e o Plano de Emergência para Vazamento de Óleo (PEVO) – caráter corretivo.

A eficácia dessas medidas é alta.

### **5. Descrição do impacto ambiental**

A interferência no turismo litorâneo se manifestará, principalmente, na hipótese de deslocamento do óleo em direção à linha de costa. Mesmo que sejam

tomadas as medidas cabíveis de controle, a simples divulgação de um acidente com vazamento de óleo poderá provocar uma redução no contingente de turistas que afluem à região atingida, fato este que, por sua vez, se traduzirá em perdas de receitas vinculadas ao comércio e à prestação de serviços associados a esta atividade.

Os impactos associados são avaliados como de alta magnitude considerando a região costeira de todos os municípios passíveis de serem atingidos. A sensibilidade do fator ambiental também é alta, uma vez que na área passível de ser atingida localizam-se municípios com grande potencial turístico.

O impacto foi classificado como potencial, negativo, direto, de incidência imediata, suprarregional – em função do caráter nacional em caso de grandes vazamentos de óleo, de duração imediata – visto que os efeitos sobre o fator ambiental deverão ter duração inferior a cinco anos, temporário, reversível e indutor – por induzir a ocorrência de impactos na economia.

A importância do impacto é grande, em função da alta magnitude e sensibilidade do fator ambiental. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

<b>Ação Geradora</b>	<b>Efeitos</b>	<b>Atributos</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>ASP 1 – Acidente com vazamento de óleo</li></ul>	IMP 3 – Interferência no turismo litorâneo	Potencial, negativo, direto, incidência imediata, suprarregional, duração imediata, temporário, reversível, indutor – alta magnitude – grande Importância.

As interferências nas Unidades de Conservação em caso de acidentes foram consideradas no item II.6.2.3 deste capítulo. No entanto, de maneira geral, podem ser citadas algumas Unidades de Conservação que são muito importantes para o turismo: a APA da Baleia Franca, por ser observatório destes mamíferos e a Resex de Arraial do Cabo, por ser uma iniciativa que condensa a gestão compartilhada de território marinho por pescadores e governo.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Não foram previstos indicadores para monitoramento deste impacto.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A legislação e os planos e programas aplicáveis ao fator ambiental em questão são os mesmos já apresentados no IMP 1 – Interferência na pesca e na maricultura, decorrente do ASP 1 – Acidente com vazamento de óleo, descrito anteriormente.

### **IMP 4 – Pressão adicional sobre a infraestrutura portuária**

#### **Aspecto Ambiental Associado: ASP 1 – Acidente com vazamento de óleo**

##### **1. Apresentação**

No caso da ocorrência de um acidente com vazamento de óleo poderá ocorrer uma pressão adicional sobre a infraestrutura portuária decorrente da necessidade de resposta ao evento acidental, que demandará medidas de controle e ações emergenciais, com aumento de aporte de pessoal, embarcação e equipamentos.

##### **2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto**

Durante o empreendimento, poderão ocorrer incidentes de diferentes proporções que acarretem vazamento de óleo no mar.

Conforme já mencionado anteriormente, de acordo com as simulações probabilísticas, nos volumes de vazamento de 8 e 200 m<sup>3</sup> não houve probabilidade do óleo atingir a costa, considerando os cenários de verão e inverno. As localidades na costa que podem ser atingidas pelo óleo para um vazamento de pior caso (275.160 m<sup>3</sup>), considerando todos os resultados obtidos,

se estendem de Serra/ES a São José do Norte/RS, abrangendo os estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul no cenário de inverno. Para o cenário de verão a extensão ocorre de Macaé/RJ a Santa Vitória do Palmar/RS, abrangendo os estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

### **3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental**

Considerando todos os resultados obtidos, as localidades na costa atingidas se estendem de Serra/ES a São José do Norte/RS, abrangendo os estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul no cenário de inverno. Para o cenário de verão a extensão ocorre de Macaé/RJ a Santa Vitória do Palmar/RS, abrangendo os estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Dessa maneira, considerando o pior cenário, poderá haver interferência nas estruturas portuárias de Santos e do Rio de Janeiro.

### **4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Impactos minimizados com o cumprimento de padrões e treinamento adequado – medida de caráter preventivo.

Especificamente com relação a vazamentos incidentais de óleo, a mitigação dos impactos deve ser norteada a impedir a dispersão da mancha de óleo através da implantação de um eficiente plano de emergência (PEI) e o Plano de Emergência para Vazamento de Óleo (PEVO) – caráter corretivo.

A eficácia dessas medidas é alta.

### **5. Descrição do impacto ambiental**

A pressão adicional sobre a infraestrutura portuária será decorrente da necessidade de resposta a um evento acidental, que demandará medidas de controle e ações emergenciais, com aumento de aporte de pessoal, embarcação

e equipamentos para suporte a todos os procedimentos requeridos, sendo o impacto avaliado como de grande magnitude.

Por outro lado, a infraestrutura portuária selecionada como base de apoio terrestre para o TLD e SPAs no Bloco de Libra já atua nessa função como suporte à atividade de outros blocos na Bacia de Santos e Campos. O Porto do Rio de Janeiro encontra-se capacitado e qualificado para responder a situações emergenciais. Em uma situação de emergência, contudo, outros terminais portuários poderão ser utilizados.

Junto à infraestrutura portuária disponível, consideram-se outros recursos adicionais como pessoal e equipamentos que o empreendedor deverá disponibilizar diretamente em caso de um acidente.

Em decorrência da infraestrutura disponível na região, o fator ambiental foi avaliado como de média sensibilidade.

O impacto foi classificado como potencial, negativo, direto, de incidência imediata, suprarregional – em função do caráter nacional em caso de grandes vazamentos de óleo – de duração imediata – visto que os efeitos sobre o fator ambiental deverão ter duração inferior a cinco anos – temporário, reversível e cumulativo – visto a pressão já existente na infraestrutura portuária.

A importância do impacto é grande, em função da alta magnitude e da média sensibilidade do fator ambiental.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"><li>ASP 1 – Acidente com vazamento de óleo</li></ul>	IMP 4 – Pressão adicional sobre a infraestrutura portuária	Potencial, negativo, direto, incidência imediata, suprarregional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo – alta magnitude – grande Importância.

Não foram identificadas interferências em Unidades de Conservação.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Como indicador do impacto ambiental na infraestrutura portuária tem-se:

- Nº de viagens adicionais de atrações para atendimento à emergência em relação à operação normal da atividade.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A legislação e os planos e programas aplicáveis ao fator ambiental em questão são os mesmos já apresentados no IMP 1 – Interferência na pesca e na maricultura, decorrente do ASP 1 – Acidente com vazamento de óleo, descrito anteriormente.

### ***IMP 5 – Pressão adicional sobre a infraestrutura de transporte, tratamento e disposição final de resíduos***

#### ***Aspecto Ambiental Associado: ASP 1 – Acidente com vazamento de óleo***

##### **1. Apresentação**

No caso da ocorrência de um acidente com vazamento de óleo poderá ocorrer uma pressão adicional sobre a infraestrutura de transporte, tratamento e disposição final de resíduos. O impacto está diretamente relacionado com o volume de óleo gerado em caso de acidente.

##### **2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto**

Durante o empreendimento, poderão ocorrer incidentes de diferentes proporções que acarretem vazamento de óleo no mar.

Conforme já mencionado, de acordo com as simulações probabilísticas, nos volumes de vazamento de 8 e 200 m<sup>3</sup> não houve probabilidade do óleo atingir a costa, considerando os cenários de verão e inverno. As localidades na costa que podem ser atingidas pelo óleo para um vazamento de pior caso (275.160 m<sup>3</sup>), considerando todos os resultados obtidos, se estendem de Serra/ES a São José do Norte/RS, abrangendo os estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul no cenário de inverno. Para o

cenário de verão a extensão ocorre de Macaé/RJ a Santa Vitória do Palmar/RS, abrangendo os estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

### ***3. Descrição sucinta do modo como o aspecto interfere no fator ambiental***

Considerando todos os resultados obtidos, as localidades na costa atingidas se estendem de Serra/ES até São José do Norte/RS, abrangendo os estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul no cenário de inverno. Para o cenário de verão a extensão ocorre de Macaé/RJ à Santa Vitória do Palmar/RS, abrangendo os estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

### ***4. Medidas mitigadoras a serem adotadas***

Impactos minimizados com o cumprimento de padrões e treinamento adequado – medida de caráter preventivo.

Especificamente com relação a vazamentos incidentais de óleo, a mitigação dos impactos deve ser norteada a impedir a dispersão da mancha de óleo através da implantação de um eficiente Plano de Emergência Individual (PEI) – caráter corretivo.

A eficácia dessas medidas é alta.

### ***5. Descrição do impacto ambiental***

O impacto referente à pressão adicional sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos está diretamente relacionado com o volume de óleo gerado em caso de acidente, que terá que receber tratamento e destinação final adequada. Este impacto foi avaliado como de alta magnitude pelo volume de óleo passível de ser gerado. A sensibilidade do fator ambiental foi classificada como alta em função do número reduzido de empresas capacitadas e licenciadas para este fim.

O impacto foi classificado como potencial, negativo, direto, de incidência imediata, suprarregional – em função do caráter nacional em caso de grandes

vazamentos de óleo, de duração imediata – visto que os efeitos sobre o fator ambiental deverão ter duração inferior a cinco anos, temporário, reversível e cumulativo – visto a pressão já existente na infraestrutura de disposição final de resíduos.

A importância do impacto é grande, em função da alta magnitude do impacto e da alta sensibilidade do fator ambiental.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"><li>ASP 1 – Acidente com vazamento de óleo</li></ul>	IMP 5 – Pressão adicional sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos	Potencial, negativo, direto, incidência imediata, suprarregional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo – alta magnitude – grande Importância.

Não foram identificadas interferências em Unidades de Conservação.

## **6. Parâmetros ou indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento do impacto**

Como indicadores deste impacto ambiental sobre a infraestrutura de gerenciamento de resíduo será utilizado:

- Total de resíduo oleoso gerado devido à limpeza do derramamento de óleo x média de resíduos oleosos gerados na operação normal.

## **7. Legislação e planos e programas aplicáveis**

A legislação e os planos e programas aplicáveis ao fator ambiental em questão são os mesmos já apresentados no IMP 1 – Interferência na pesca e na maricultura, decorrente do ASP 1 – Acidente com vazamento de óleo, descrito anteriormente.

O Quadro II.6.2.2.2-3 apresenta a matriz da Avaliação de Impacto Ambiental do Meio Socioeconômico para o cenário acidental.

**Quadro II.6.2.2.2-3 - Matriz da Avaliação de Impacto Ambiental do Meio Socioeconômico – Cenário Acidental.**

Aspectos Ambientais (ASPs)	Fator Ambiental	Impactos Ambientais (IMPs)	ATRIBUTOS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS									
			Natureza	Forma de Incidência	Tempo de Incidência	Abrangência Espacial	Duração	Permanência	Reversibilidade	Cumulatividade	Magnitude	Importância
ASP 1 - Acidentes com vazamento de óleo	Pesca e maricultura	IMP 1 - Interferência na pesca e na maricultura	negativo	Direta	Imediato	supraregional	imediate	temporária	reversível	indutor	Grande	Grande
	Rotas de navegação	IMP 2 - Interferência em rotas de navegação	negativo	Direta	Imediato	supraregional	imediate	temporária	reversível	indutor	Grande	Média
	Turismo litorâneo	IMP 3 - Interferência no turismo litorâneo	negativo	Direta	Imediato	supraregional	imediate	temporária	reversível	indutor	Grande	Grande
	Infraestrutura portuária	IMP 4 - Pressão sobre a infraestrutura portuária	negativo	Direta	Imediato	supraregional	imediate	temporária	reversível	cumulativo	Grande	Grande
	Infraestrutura de disposição final de resíduos	IMP 5 - Pressão sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos	negativo	Direta	Imediato	supraregional	imediate	temporária	reversível	cumulativo	Grande	Grande

### II.6.2.3 Impactos sobre Unidades de Conservação

As atividades a serem desenvolvidas no Bloco de Libra – um Teste de Longa Duração (TLD) e quatro Sistemas de Produção Antecipada (SPA)– ocorrerão a aproximadamente 165 km da costa e não são observadas Unidades de Conservação ou zonas de amortecimento no entorno do bloco. Todas as UCs sob influência dos empreendimentos são costeiras e marinhas, e apenas duas foram identificadas na rota das embarcações de apoio: ARIE Baía de Guanabara e Resex de Itaipu.

#### Impactos Efetivos

##### A) Meio Físico e Biótico

Considerando somente os impactos efetivos, apenas ocorrerão impactos nas Unidades de Conservação ao longo da rota das embarcações.

Dos 36 impactos efetivos identificados, 15 podem ocorrer em Unidades de conservação. No entanto, cabe destacar que o mesmo impacto se repete nas fases de instalação, operação e desativação. Desta forma são apresentados no Quadro II.6.2.3-1 os impactos que podem vir a ocorrer em UCs de acordo com cada fase da atividade.

**Quadro II.6.2.3-1 – Impactos efetivos em Unidades de conservação.**

Aspecto	Fatores Ambientais	Número do Impacto (Fase)	Impacto Ambiental
ASP 2 – Geração de rúdos e vibrações	Cetáceos	IMP - 4 (Instalação) IMP – 13 (Operação) IMP – 28 (Desativação)	Interferência nos cetáceos - as atividades de transporte, fixação e instalação das estruturas, bem como o transporte de materiais e equipamentos podem gerar rúdos e vibrações, que serão responsáveis pelo afugentamento temporário de cetáceos.

Continua

Continuação Quadro II.6.2.3-1.

Aspecto	Fatores Ambientais	Número do Impacto (Fase)	Impacto Ambiental
	Quelônios	IMP - 5 (instalação) IMP – 14 (Operação) IMP – 29 (Desativação)	Interferência nos quelônios - as atividades de transporte, fixação e instalação das estruturas, bem como o transporte de materiais e equipamentos podem gerar ruídos e vibrações, que serão responsáveis pelo afugentamento temporário de quelônios.
	Recursos Pesqueiros	IMP - 6 (Instalação) IMP – 15 (Operação) IMP – 30 (Desativação)	Interferência na ictiofauna e cefalópodes - os ruídos e vibrações oriundos do transporte de materiais e equipamentos e da instalação da unidade de produção, podem influenciar de forma direta estes grupos.
ASP 3 – Geração de luminosidade	Recursos Pesqueiros	IMP - 7 (Instalação) IMP – 16 (Operação) IMP – 31 (Desativação)	Interferência nos recursos pesqueiros – a luminosidade oriunda do transporte de materiais e equipamentos e da instalação da unidade de produção, podem influenciar de forma direta estes grupos.
	Avifauna	IMP - 8 (Instalação) IMP – 17 (Operação) IMP – 32 (Desativação)	Interferência na avifauna – A luminosidade provocada pelo transporte do FPSO, pela fixação e instalação das estruturas, e pelo trânsito de barcos de apoio poderão afetar a avifauna – principalmente aves marinhas pelágicas que utilizam a área para deslocamento, como rotas migratórias e/ou ponto de alimentação.

### **Síntese Conclusiva dos Impactos efetivos em UCs – meio físico e biótico**

Conforme apresentado anteriormente, não existem UCs na área da locação do TLD e SPAs. No entanto, duas unidades de conservação estão localizadas na rota das embarcações de apoio (ARIE da Baía de Guanabara e Resex Marinha de Itaipu) e podem sofrer interferência da geração de ruídos e vibrações, e geração de luminosidade, em função do tráfego de embarcações.

Os cinco impactos efetivos identificados se repetem para as três fases do empreendimento (instalação, operação e desativação). Os fatores ambientais afetados por esses impactos são cetáceos, quelônios, recursos pesqueiros e avifauna.

## Impactos Potenciais

Dentre os impactos potenciais identificados para o TLD e SPAs de Libra, somente abalroamento com cetáceos e quelônios, acidente com derramamento de produtos químicos e acidente com vazamento de óleo poderão impactar as UCs diagnosticadas na área de estudo do empreendimento.

Os aspectos relacionados ao trânsito de embarcações e acidente com derramamento de produtos químicos apenas poderão ocorrer ao longo da rota das embarcações de apoio, logo, apenas impactariam os fatores ambientais presentes na ARIE da Baía de Guanabara e Resex marinha de Itaipu. Por outro lado, todos os impactos ocasionados por acidente com vazamento de óleo, considerando sua abrangência suprarregional, poderão ocorrer em UCs. Desta forma, 10 impactos poderiam ocorrer em UCs em um cenário de pior caso considerando acidente com vazamento de óleo (Quadro II.6.2.3-2).

**Quadro II.6.2.3-2 - Impactos potenciais em UCs.**

Aspectos Ambientais	Fatores Ambientais	Impacto Ambiental
ASP 1 – Trânsito de embarcações	Cetáceos	IMP 1 – Abalroamento com cetáceos em função do trânsito de embarcações – o aumento do tráfego marítimo pode acarretar em um aumento da probabilidade, apesar de remota, de colisão de organismos.
	Quelônios	IMP 2 - Abalroamento com quelônios em função do trânsito de embarcações – o aumento do tráfego marítimo pode acarretar em um aumento da probabilidade, apesar de remota, de colisão de organismos
ASP 3 – Acidente com derramamento de produtos químicos	Água	IMP 4 – Alteração da qualidade das águas em função do derramamento de produtos químicos - o derramamento de produtos químicos poderão levar a contaminação das águas atingidas por um vazamento.
	Biodiversidade	IMP 5 - Alteração na comunidade biológica em função do derramamento de produtos químico - o derramamento de produtos químicos poderão levar a alterações nas comunidades biológicas.
ASP 4 – Acidente com vazamento de óleo	Água	IMP 6 – Alteração da qualidade das águas – o derramamento de óleo nas águas marinhas poderão levar a contaminação das águas atingidas por um vazamento.
	Ar	IMP 7 – Alteração na qualidade do ar – a evaporação do óleo vazado no mar podem levar a alterações na qualidade do ar na região atingida pelo vazamento.

Continua

Continuação Quadro II.6.2.3-2.

Aspectos Ambientais	Fatores Ambientais	Impacto Ambiental
	Sedimento	IMP 8 – Alteração na qualidade dos sedimentos – caso o óleo vazado atinja o fundo do mar poderá haver uma contaminação dos sedimentos na região atingida.
	Plâncton	IMP 9 – Interferência nas comunidades planctônicas em função do vazamento de óleo – o derramamento de óleo nas águas marinhas poderá gerar variações na qualidade das águas atingidas, e por conseguinte nas comunidades planctônicas.
	Bentos	IMP 10 – Interferência nas comunidades bentônicas em função do vazamento de óleo - em caso de acidente envolvendo vazamento de óleo poderá ocorrer a contaminação do sedimento e, por conseguinte, dos organismos bentônicos.
	Comunidades nectônicas	IMP 11 – Interferência nas comunidades nectônicas em função do vazamento de óleo - em caso de acidente envolvendo vazamento de óleo as comunidades nectônicas poderão ser afetadas.
	Avifauna	IMP 12 – Interferência na avifauna em função do vazamento de óleo - A contaminação da água por óleo pode atingir as aves marinhas de uma maneira geral.
	Praias	IMP 13 – Interferência nas praias em função do vazamento de óleo – em caso de acidentes com derramamento de óleo em grandes proporções, praias da região, e fauna associada, poderão ser atingidas.
	Manguezais	IMP 14 – Interferência nos manguezais em função do vazamento de óleo – em caso de acidentes com derramamento de óleo em grandes proporções, manguezais da região, e fauna associada, poderão ser atingidos.
	Costões Rochosos	IMP 15 – Interferência nos costões rochosos em função do vazamento de óleo – em caso de acidentes com derramamento de óleo em grandes proporções, costões da região, e fauna associada, poderão ser atingidos.

Para a avaliação dos impactos em UCs causados por acidente com vazamento de óleo, deve-se levar em consideração a modelagem de dispersão de óleo realizada para a atividade objeto do presente estudo.

De acordo com os resultados das simulações probabilísticas efetuadas, considerando o volume de pior caso - 275.160 m<sup>3</sup> (9.173 m<sup>3</sup>/dia por 30 dias em uma situação de *blowout*), houve probabilidade de o óleo atingir a costa nos cenários de verão e inverno. Por conseguinte, as Unidades de Conservação costeiras e marinhas localizadas nessas áreas também são passíveis de serem atingidas. Considerando todos os resultados obtidos, as localidades com probabilidade de serem atingidas se estendem de Santa Vitória do palmar/RS

até Macaé/RJ, no cenário de verão, e de São José do Norte/RS até Serra/ES, no cenário de inverno.

No cenário de verão, a probabilidade máxima de toque em UCs costeiras foi registrada para o Parque Estadual do Rio Vermelho (90,8%) em Santa Catarina. No cenário de inverno, a maior probabilidade foi registrada para o Parque Estadual da Costa do Sol no Rio de Janeiro (42 %). O menor tempo de chegada do óleo ocorre no PE da Costa do Sol, com 6,4 e 11 dias, respectivamente nos cenários de verão e inverno. Nas Unidades de Conservação marinhas, foram observadas probabilidades de até 92,6%, na Área de Proteção Ambiental da Baleia-franca, no cenário de verão, e de 57,6%, na Resex Marinha de Arraial do Cabo, no cenário de inverno. O menor tempo de toque para os dois cenários também foi observado na Resex Marinha de Arraial do Cabo, com 5,8 e 7,1 dias para os cenários de verão e inverno, respectivamente.

Os resultados da modelagem de óleo são apresentados nas Tabelas II.6.2.3-1 e II.6.2.3-2. Ressalta-se, neste caso, as sérias consequências aos ecossistemas protegidos e fauna associada.

**Tabela II.6.2.3-1** - Unidades de Conservação da zona costeira passíveis de serem atingidas por um vazamento de óleo de pior caso.

Unidade de Conservação	UF	Extensão de toque (km)		Probabilidade de Presença (%)		Tempo Mínimo (dias)	
		VERÃO	INVERNO	VERÃO	INVERNO	VERÃO	INVERNO
APA Costa Brava	RJ	3,5	3,5	76,8	8,6	23,3	27,4
APA da Bacia do Rio São João (Mico Leão)	RJ	10,6	17,7	0,6	7	34,9	19,3
APA da Lagoa Grande	ES	-	10,6	-	0,4	-	53,7
APA da Orla Marítima da Baía de Sepetiba	RJ	35,4	35,4	9,4	21,2	9,9	19,8
APA da Orla Marítima das Praias de Copacabana/Ipanema/Leblon/São Conrado e Barra da Tijuca	RJ	35,4	35,4	10	18,8	7,3	23,9
APA da Paisagem e do Areal da Praia do Pontal	RJ	31,8	31,8	9,8	13	8,4	19,8
APA da Prainha	RJ	3,5	3,5	5,6	13,2	9,9	22
APA das Brisas	RJ	3,5	3,5	3	8,4	35,3	31,3
APA das Lagunas e Florestas de Niterói	RJ	7,1	7,1	7,8	10	7,9	19,3

Unidade de Conservação	UF	Extensão de toque (km)		Probabilidade de Presença (%)		Tempo Mínimo (dias)	
		VERÃO	INVERNO	VERÃO	INVERNO	VERÃO	INVERNO
APA das Pontas de Copacabana e Arpoador e seus Entornos	RJ	3,5	3,5	8,6	12,6	8,1	23,7
APA de Cairuçu	RJ	116,7	99	24,2	20,4	9,3	20,1
APA de CaOéia-Iguapé-Peruíbe	SP	194,5	180,3	62	16,6	20,1	30,4
APA de Grumari	RJ	17,7	17,7	9,4	21,2	8,6	20,9
APA de Guaraqueçaba (Estadual)	PR	77,8	74,2	65,8	14,8	24,7	35,3
APA de Guaraqueçaba (Federal)	PR	7,1	7,1	60,8	12,2	25,9	36,8
APA de Mangaratiba	RJ	42,4	63,6	5,8	16,4	17,2	12,2
APA de Maricá	RJ	17,7	17,7	12,8	19,2	6,5	16,9
APA de Massambaba	RJ	46	49,5	12	30,2	9,5	12,6
APA de Praia Mole	SC	-	7,1	-	0,4	-	57,5
APA de Tamoios	RJ	99	109,6	16,4	21,4	9,3	12,8
APA do Morro da Saudade	RJ	3,5	3,5	5,4	7,2	10,4	19,8
APA do Morro do Morcego, Fortaleza de Santa Cruz e dos Fortes do Pico e do Rio Branco	RJ	3,5	3,5	4,8	8	11,6	19,5
APA do Morro dos Cabritos	RJ	10,6	10,6	8,6	12,6	8,1	19,8
APA do PNM de Marapendi	RJ	21,2	21,2	5,6	10,6	7,5	23,2
APA dos Morros da Babilônia e de São João	RJ	3,5	3,5	5,4	7,2	10,4	19,8
APA Estadual de Guaratuba	PR	35,4	28,3	67,2	7,6	23,9	40,5
APA Ilha Comprida	SP	134,4	130,8	62	16,6	21	33,8
APA Municipal da Lagoa de Jacuném	ES	-	3,5	-	0,2	-	57,7
APA Municipal Tartarugas	ES	-	3,5	-	0,2	-	56,2
APA Paisagem Carioca	RJ	7,1	7,1	5,4	7,2	10,4	19,8
APA Serras de Maricá (Apasermar)	RJ	28,3	28,3	16,6	31,2	6,6	15,4
ARIE Costeira de Zimbros	SC	28,3	28,3	88,4	20,8	22,1	26,3
ARIE da Ilha Comprida	SP	10,6	10,6	56	11,6	21,6	35,4
ARIE de São Sebastião	SP	7,1	7,1	2,4	1,6	28,6	39,4
ARIE do Guará	SP	17,7	17,7	51,4	16,6	21,5	33,8
ARIE Ilha Ameixal	SP	7,1	7,1	31,2	11,2	20,6	32,7
ESEC de Carijós	SC	21,2	14,1	48,4	5,8	27,9	33,2
ESEC Juréia-Itatins	SP	81,3	74,2	57,4	16,8	20,1	30,8
ESEC Tupinambás	SP	17,7	17,7	9,4	21,2	8,6	20,9
MN Ilha dos Amores	RJ	3,5	3,5	2,2	5,6	19,4	30,1
MN Municipal Falésias de Marataízes	ES	-	3,5	-	0,2	-	56,6
MN Pedra de Itapuca	RJ	-	3,5	-	0,4	-	58,2
MN Pedra do Índio	RJ	-	3,5	-	0,4	-	58,2
MN Praia do Sucesso	RJ	3,5	3,5	7,8	10	7,9	19,3
PARNA da Lagoa do Peixe	RS	95,5	7,1	31,6	0,2	36,8	43,9
PARNA da Serra da Bocaina	SP	74,2	63,6	22,4	9,8	10,1	31,5

Unidade de Conservação	UF	Extensão de toque (km)		Probabilidade de Presença (%)		Tempo Mínimo (dias)	
		VERÃO	INVERNO	VERÃO	INVERNO	VERÃO	INVERNO
PARNA de Saint-Hilare/Lange	PR	14,1	10,6	50	5,4	23,9	43,5
PARNA do Superagui	PR	77,8	74,2	65,8	14,8	24,7	35,3
PARNA Restinga de Jurubatiba	RJ	-	60,1	-	8,8	-	18,2
PE de Ilhabela	SP	123,7	113,1	58	30,4	10,6	18,2
PE da Costa do Sol	RJ	113,1	116,7	12,4	42	6,4	11
PE da Ilha Anchieta	SP	10,6	10,6	34,2	12	10,5	33,5
PE da Ilha do Cardoso	PR	53	53	65,8	16,2	22,6	30,7
PE da Ilha do Mel	PR	3,5	3,5	64,2	11,8	25,4	36,9
PE da Ilha Grande	RJ	74,2	74,2	16,4	21,4	9,3	12,8
PE da Lagoa do Açú	RJ	-	24,7	-	2,4	-	19,7
PE da Serra da Tiririca	RJ	10,6	10,6	7,2	10,4	6,7	19
PE da Serra do Mar	SP	240,4	187,4	36,6	14,6	10,3	25
PE da Serra do Tabuleiro	SP	56,6	46	88,2	21,2	24	28,6
PE de Itapeva	SP	17,7	14,1	49	7	30,5	44,9
PE do Boguaçu	PR	7,1	3,5	45,8	3,6	23,9	44,4
PE do Itinguçu	SP	21,2	21,2	54,2	16	20,6	29,6
PE do Prelado	SP	17,7	17,7	59	14,2	20,4	33,1
PE do Rio Vermelho	SC	28,3	28,3	90,8	23,6	20,6	28,1
PE Lagamar de Cananéia	SP	14,1	14,1	59,8	12,6	27,1	36,6
PE Lazer de Paraty-Mirim	RJ	3,5	-	0,4	-	48,1	-
PE Restinga de Bertioaga	SP	49,5	49,5	20,2	5,2	18,4	31,6
PE Xixová-Japuí	SP	17,7	14,1	29,4	14,2	18,7	31
PM da Boca da Barra	RJ	7,1	7,1	5,8	24,2	8,7	20,6
PM da Gamboa	RJ	3,5	3,5	2,8	10,2	16	20,6
PM da Lagoinha	RJ	7,1	7,1	2	23	31,6	18,6
PM da Praia do Forte	RJ	3,5	3,5	2,8	10,2	16	20,6
PM das Dunas	SC	3,5	3,5	5,6	11,4	7,4	19,7
PM do Manguezal de Itacorubi	SC	3,5	-	0,4	-	52,6	-
PM Mata do Rio São João	RJ	3,5	7,1	0,2	3	31,1	21
PM Morro dos Macacos	SC	3,5	3,5	82,6	17,8	22,9	31,6
PME Dormitório das Garças	RJ	3,5	3,5	1,8	0,2	18,9	59,4
PNM Barra da Tijuca	RJ	10,6	10,6	4,6	10,6	11,9	23,2
PNM da Galheta	SC	3,5	3,5	88,2	22,8	21	28,2
PNM da Lagoa do Peri	SC	31,8	24,7	89,2	22,6	23,2	31
PNM da Prainha	RJ	3,5	3,5	5,6	8,4	9,9	24,3
PNM de Grumari	RJ	17,7	17,7	9,4	21,2	8,6	20,9
PNM de Marapendi	RJ	17,7	17,7	5,2	10,6	10,6	23,2
PNM do Atalaia	RJ	3,5	3,5	77,4	4	24,3	29
PNM do Bougainville	SP	3,5	3,5	54,2	15,4	21,1	29,7
PNM do Juqueriquerê	SP	7,1	7,1	19,2	2	14,6	48,1

Unidade de Conservação	UF	Extensão de toque (km)		Probabilidade de Presença (%)		Tempo Mínimo (dias)	
		VERÃO	INVERNO	VERÃO	INVERNO	VERÃO	INVERNO
PNM do Rio Perequê	PR	3,5	3,5	52	3,8	26,4	43,2
PNM do Vilão	SP	3,5	3,5	54,2	15,4	21,1	29,7
PNM dos Manguezais do Rio Preto	SP	7,1	7,1	62	18,8	18,3	29,7
PNM Mico-Leão-Dourado	RJ	3,5	3,5	5,6	11,4	7,4	19,7
PNM Paisagem Carioca	RJ	3,5	3,5	5,4	7,2	10,4	19,8
PNM Piaçabuçu	SP	17,7	14,1	26,2	12,4	20,8	30,7
PNM Restinga do Guaraú	SP	10,6	10,6	49	13	21,1	30,7
RDS da Barra do Una	SP	10,6	10,6	45,4	14,6	20,6	32,6
REBio Estadual da Praia do Sul	RJ	28,3	24,7	16	14,8	9,3	21,2
REBio Estadual de Guaratiba	RJ	46	49,5	12	30,2	9,5	12,6
REBio Praia do Rosa	SC	7,1	7,1	89,6	21,6	24,2	34
RESEC da Juatinga	RJ	60,1	53	24,2	20,4	9,3	20,1
RESEC de Massambaba	RJ	14,1	17,7	12	30,2	9,5	12,6
RESEX Ilha do Tumba	SP	21,2	21,2	59,8	12,6	24	35,3
RPPN Fazenda Cachoeirinha	RJ	-	3,5	-	0,6	-	45,3
RPPN Fazenda Santa Izabel	RJ	7,1	7,1	31,2	10	19,5	28,2
RPPN Marina do Conde	SP	7,1	7,1	35,4	11	15,8	28,1
RPPN Morro do Curussu Mirim	SP	3,5	3,5	37,2	3,2	13,4	32,9
RPPN Morro dos Zimbros	SC	3,5	3,5	26	3,8	28	47,5
RPPN Reserva Rizzieri	SP	10,6	3,5	3	2,6	16,6	33,1
RPPN Toque Toque Pequeno	SP	10,6	3,5	3	5,6	16,6	29,1
RVS Municipal Serras de Maricá (Revissermar)	RJ	14,1	14,1	14,2	25,8	6,7	15,4

**TABELA II.6.2.3 – 2 - Unidades de Conservação Marinhas passíveis de serem atingidas por um vazamento de óleo de pior caso.**

Unidade de Conservação	UF	Área com toque de óleo (Km <sup>2</sup> )		Probabilidade de Presença (%)		Tempo Mínimo (dias)	
		VERÃO	INVERNO	VERÃO	INVERNO	VERÃO	INVERNO
APA Alcatrazes	SP	2	2	17	2,2	19,2	42,3
APA Anhatórim		32,2	32,2	73,4	9,6	23,3	32,6
APA Baía de Paraty, Paraty Mirim e Saco do Mamanguá	RJ	43	29	6,2	2	22,9	43,8
APA Costa das Algas	RJ	33	805,8	0,2	2,4	56,3	45,4
APA da Baleia Franca	SC	1218	1218	92,6	29,8	22	28,1
APA do Arquipélago de Santana	RJ	32,3	87,8	0,4	10,2	45,1	17,8
APA do Morro do Leme	RJ	1,2	1,2	6,2	7,8	9,7	19,8
APA do Pau Brasil	RJ	73,6	74,4	7,2	27	6,6	16,5
APA Marinha do Litoral Centro	SP	4449,6	4449,6	73,8	37,6	11	19,4

Unidade de Conservação	UF	Área com toque de óleo (Km <sup>2</sup> )		Probabilidade de Presença (%)		Tempo Mínimo (dias)	
		VERÃO	INVERNO	VERÃO	INVERNO	VERÃO	INVERNO
APA Marinha do Litoral Norte	SP	3055,7	3052,9	62	44	8,1	16
APA Marinha do Litoral Sul	SP	3626,6	3626,6	77,4	25,6	15,6	23,8
ARIE Baía de Guanabara	RJ	27	81	6,4	8,2	9,7	19,4
ARIE Baía de Sepetiba	RJ	312	481	4,6	19,2	11,9	11,8
ARIE Ilhas Queimada Grande e Queimada Pequena	SP	1,3	1,3	69	25	14,3	22,5
ESEC de Tamoios	RJ	55	69,3	8	3	18,4	25,8
ESEC dos Tupiniquins	SP	16,5	16,5	68	20,6	17,4	27,4
ESEC Tupinambás	SP	22,5	22,6	62	25	10,3	21,8
MN das Ilhas Cagarras	RJ	1,1	1,1	15	27,6	6,5	18,5
PARNA Marinho das Ilhas dos Currais	SC	13,4	13,4	73,6	16,2	22,7	34,5
PEM da Laje de Santos	SP	50	50	68,8	30,8	11,3	20,7
PM Ilha Rio da Praia	SP	2,1	2,1	39,2	10,6	18,1	28,2
PNM dos Corais de Armação dos Búzios	RJ	0,1	0,2	0,2	10	31,6	19,9
RDS Barra do Una (Setor Marinho)	SP	19,2	19,2	60,6	18	20,3	29,5
RDS do Aventureiro	RJ	10,3	10,3	14	17,2	9,2	15,5
REBio Marinha do Arvoredo	SC	165	165	91,4	26,6	19,5	25
RESEX Marinha Arraial do Cabo	RJ	486	486,1	21,2	57,6	5,8	7,1
RESEX Marinha de Itaipu	RJ	36	36	13,6	21,4	6,3	18,6
RESEX Marinha Pirajubaé	SC	7,5	0,2	2,6	0,4	42,4	59,1
RVS das Ilhas do Abrigo e Guararitama	SP	2,9	2,9	50,8	15,2	19,7	30,5
RVS de Santa Cruz	ES	-	53,8	-	0,6	-	56
RVS Ilha dos Lobos	RS	1,4	1,4	51,2	7,4	29,2	41,6

Pode-se observar que, para o cenário de verão, nove UCs costeiras, todas localizadas no estado de Santa Catarina, apresentaram alta probabilidade (maior que 70%) de serem atingidas em função de um acidente de pior caso. São elas: APA Costa Brava, ARIE Costeira de Zimbros, PE da Serra do Tabuleiro, PE do Rio Vermelho, PM Morro dos Macacos, PNM da Galheta, PNM da Lagoa do Peri, PNM do Atalaia e REBio Praia do Rosa.

A UC costeira com maior probabilidade de toque de óleo (90,8%) – Parque Estadual do Rio Vermelho, no estado de Santa Catarina, caracteriza-se por um parque com Floresta Ombrófila Densa (Mata Atlântica), com destaque para a vegetação de restinga e fauna associada ao domínio da Mata Atlântica. Apresenta uma área de 1.532 ha. Cabe destacar que existem atualmente 25 espécies de mamíferos na Ilha de Santa Catarina e existe a possibilidade de

que praticamente todas elas sejam encontradas no PAERVE devido à grande variedade de ambientes. Comprovadamente, foram vistas pegadas de gambá (*Didelphis aurita*) e de cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*). O macaco-prego (*Cebus nigritus*) é encontrado no parque e dá nome ao Morro dos Macacos. Além da importância ambiental, o parque possui relevância cultural e histórica. Um dos sambaquis mais antigos da Ilha de Santa Catarina, datado de 5.020 anos antes do presente, está localizado dentro do parque. (FATMA, 2015).

A maior probabilidade de toque no cenário de inverno, assim como os menores tempos para os dois cenários simulados, ocorrem no Parque Estadual da Costa do Sol, no estado do Rio de Janeiro. Este possui uma área total de 10 mil hectares aproximadamente, e, por abranger uma área tão grande e que possui núcleos urbanos, o parque é segmentado unindo áreas de preservação distantes. O parque é subdividido fundamentalmente em três partes: Cabo Frio, Massambaba e Margem Norte. Anteriormente, essa mesma área já havia sido considerada Reserva da Biosfera (UNESCO em 1992) e área de proteção de alta prioridade (Ministério do Meio Ambiente em 2004). Além disso, o parque também incorporou outras unidades de conservação já presentes na área. São elas: Área Natural Tombada Dunas de Cabo Frio e Arraial do Cabo (INEPAC), Parque Municipal das Dunas, Parque Municipal da Boca da Barra, Parque Municipal Morro da Piaçava, Parque Municipal Morro do Telégrafo e Área Tombada das Dunas Damas Brancas (INEA, 2009).

Dentre as UCs Marinhas, seis apresentaram alta probabilidade de serem atingidas em um evento de vazamento de óleo em uma cenário de pior caso no verão. São elas: APA Anhatórim (SC), APA da Baleia Franca (SC), APA Marinha do Litoral Centro (SP), APA Marinha do Litoral Sul (SP), PARNA Marinho das Ilhas dos Currais (PR) e REBio Marinha do Arvoredo (SC). Já em um cenário de inverno, não existem UCs que apresentem alta probabilidade de toque. No entanto, quatro delas apresentam média probabilidade: APA Marinha do Litoral Centro (SP), APA Marinha do Litoral Norte (SP), PEM da Laje de Santos (SP) e RESEX Marinha Arraial do Cabo (RJ).

Das UCs citadas, destaca-se a Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca, com 92,6% de probabilidade de toque no cenário de verão, e a RESEX de Arraial do Cabo, com o 57,6% de probabilidade de toque no cenário de

inverno. Em relação ao tempo, esta Resex também apresenta o menor tempo para os cenários de verão e inverno, com 5,8 e 7,1 dias, respectivamente.

A APA da Baleia Franca foi criada em 14 de setembro de 2000 e conta com amplo apoio internacional. A unidade abrange 156.100 ha da costa centro-sul de Santa Catarina e tem como objetivo, além de proteger as enseadas de maior concentração de baleias francas com filhotes, proteger importantes áreas terrestres com costões rochosos, dunas, banhados e lagoas. O ICMBio é o responsável pela APA, que serve ainda como polo de educação e interpretação ambiental (PBF, 2015).

A Resex marinha de Arraial do Cabo é uma Unidade de Conservação de interesse ecológico-social, que visa proteger o sustento da população tradicional (pescadores artesanais), através da normatização das diferentes atividades profissionais e amadoras desenvolvidas na região. Esta reserva está localizada no município de Arraial do Cabo (RJ), caracterizada por um cinturão pesqueiro entre a praia de Massambaba e a praia do Pontal (divisa com Cabo Frio), incluindo a faixa de 3 milhas da costa de Arraial do Cabo, definindo uma área de 56.769 ha de lâmina d'água. No entorno da Reserva pode ser encontrada vegetação de dunas, de restinga e formações vegetais associadas à Mata Atlântica que recobrem os costões rochosos, abrigando espécies em extinção como a sapotácea *Bumelia sertorum* (quixabeira) e o *Pterocaulon virgatum* (barbasco), e espécies endêmicas como o cacto da cabeça branca, a orquídea *Catylea* e vários tipos de bromélias (IBAMA, 2013). Dentre as espécies pesqueiras capturadas nos costões e enseadas de Arraial do Cabo podem ser citadas: a tainha (*Mugil liza*), a Cavala (*Scomberomus cavalla*), o Bonito (*Euthynnus alletteratus*), o Xaréu (*Caranx chrysus*), o Serra (*Sarda sarda*), a Sardinha verdadeira (*Sardinella brasiliensis*), o Mero (*Epinephelus itajara*), o Namorado (*Pseudopercis numida*), o Linguado (*Paralichthys* spp.) e várias espécies de cações e raias, polvos, mexilhões, ostras. Nos costões e grutas submarinas são encontradas diversas espécies de budião (*Scarus* sp.), moréias, baiacús, frades e tricolores (IBAMA, 2008).

Conforme resultados apresentados, poderiam haver interferências em função dos impactos potenciais causados pelo óleo nas UCs presentes entre Santa Vitória do Palmar/RS e Serra/ES. O Quadro II.6.2.3-2 a seguir apresenta

os impactos potenciais que poderão ocorrer em UCs para a atividade pretendida.

### **Síntese Conclusiva dos Impactos potenciais em UCs – meio físico e biótico**

Considerando as modelagens realizadas e a rota das embarcações de apoio, foram identificados 14 impactos potenciais em UCs, sendo dois relacionados a possibilidade de abalroamento (cetáceos e quelônios), dois relacionados ao vazamento de produtos químicos, onde são consideradas as rotas das embarcações de apoio, e outros dez relacionados a vazamento acidental de óleo.

Um total de 107 UCs costeiras e 31 UCs marinhas poderia ser afetado em um cenário de pior caso, identificadas através da modelagem de dispersão de óleo realizada. Merecem destaque as UCs com maiores probabilidades de serem atingidas pelo óleo ou com o menor tempo de toque.

Desta forma, é considerado o Parque Estadual do Rio Vermelho, com 90,8% de chances de toque no cenário de verão, e o Parque Estadual da Costa do Sol no Rio de Janeiro, com 42 % de probabilidade. O menor tempo de toque para ambos os cenários foi identificado para o PE da Costa do Sol, com 6,4 e 11 dias nos cenários de verão e inverno, respectivamente. Nas Unidades de Conservação marinhas, foram observadas probabilidades de até 92,6% na Área de Proteção Ambiental da Baleia-franca, no cenário de verão, e de 57,6% na Resex Marinha de Arraial do Cabo, no cenário de inverno. O menor tempo de toque para os dois cenários foi observado na Resex Marinha de Arraial do Cabo, com 5,8 e 7,1 dias para os cenários de verão e inverno, respectivamente.

## B) Meio Socioeconômico

Durante a etapa de operação normal da atividade, sem a ocorrência de acidentes, apenas ocorrerão impactos nas Unidades de conservação ao longo da rota das embarcações, considerando as UCs ARIE da Baía de Guanabara e Resex Marinha de Itaipu.

Dos 21 impactos efetivos identificados, para apenas três podem ocorrer em Unidades de Conservação. No entanto, cabe destacar que o mesmo impacto se repete nas fases de instalação, operação e desativação. Desta forma são apresentados no Quadro II.6.2.3-3 os impactos que possam vir a ocorrer em UCs de acordo com a fase da atividade.

**Quadro II.6.2.3-3 – Impactos efetivos em Unidades de conservação.**

Aspecto	Fatores Ambientais	Número do Impacto (Fase)	Impacto Ambiental
ASP 1 – Trânsito de embarcações	Atividade pesqueira artesanal	IMP – 1 (Instalação) IMP – 8 (Operação) IMP – 18 (Desativação)	Interferência na atividade pesqueira artesanal – o aumento do tráfego marítimo poderá acarretar em restrições à atividade pesqueira artesanal na área de circulação de embarcações vinculadas à atividade e em danos a petrechos de pesca.

### **Síntese Conclusiva dos Impactos efetivos em UCs – meio físico e biótico**

Conforme apresentado anteriormente não existem UCs na área da locação do TLD e SPAs. No entanto, na rota das embarcações de apoio podem ser observadas duas unidades de conservação: ARIE da Baía de Guanabara e Resex Marinha de Itaipu. As duas UCs são costeiras e, para o meio socioeconômico, apenas poderiam sofrer interferência em função do tráfego de embarcações.

O fator ambiental afetado pelos impactos efetivos é atividade pesqueira artesanal.

## Impactos Potenciais

Os impactos potenciais em Unidades de Conservação para a presente atividade estão relacionados à interferência na pesca e maricultura, nas rotas das navegação e no turismo litorâneo (Quadro II.6.2.3-4).

**Quadro II.6.2.3-4 - Impactos potenciais em UCs.**

Aspectos Ambientais	Fatores Ambientais	Impacto Ambiental
ASP 1 – Trânsito de embarcações	Pesca e maricultura	Interferência na Pesca e na Maricultura em função do vazamento de óleo de grandes proporções.
	Rotas de navegação	Interferências nas rotas de navegação presentes na região afetada pela necessidade de alteração destas em virtude da presença do óleo.
	Turismo litorâneo	Interferência no turismo litorâneo em função da presença de óleo.

Para a avaliação dos impactos em UCs causados por acidentes com derramamento de óleo, deve-se levar em consideração a modelagem de dispersão realizada para a atividade proposta no presente licenciamento.

Em caso de acidentes com vazamento de óleo, de acordo com as simulações probabilísticas efetuadas, apenas no cenário de pior caso – 275.160 m<sup>3</sup> (9.173 m<sup>3</sup>/dia por 30 dias em uma situação de *blowout*) houve probabilidade de o óleo atingir a costa, considerando os cenários de verão e inverno. Por conseguinte, as Unidades de Conservação costeiras e marinhas presentes nessas áreas também são passíveis de serem atingidas. As localidades na costa com probabilidade de serem atingidas pelo óleo, considerando todos os resultados obtidos, se estendem de Santa Vitória do palmar/RS até Macaé/RJ no cenário de verão e de São José do Norte/RS até Serra/ES, no cenário de inverno.

Para a simulação de pior caso do cenário de verão, a probabilidade máxima de toque em UCs costeiras foi registrada para o Parque Estadual do Rio Vermelho (90,8%) em Santa Catarina e para o Parque Estadual da Costa do Sol no Rio de Janeiro (42 %) no cenário de inverno. O menor tempo de toque para ambos os cenários ocorreu no PE da Costa do Sol, com 6,4 e 11

dias, considerando os cenários de verão e inverno, respectivamente. Nas Unidades de Conservação marinhas, foram observadas probabilidades de até 92,6% na Área de Proteção Ambiental da Baleia-franca no cenário de verão e de 57,6% na Resex Marinha de Arraial do Cabo, no cenário de inverno. O menor tempo de toque para os dois cenários também foi observado na Resex Marinha de Arraial do Cabo, com 5,8 e 7,1 dias para os cenários de verão e inverno, respectivamente.

As Tabelas II.6.2.3-1 e II.6.2.3-2, apresentadas anteriormente, listam as principais UCs costeiras e marinhas passíveis de ser atingidas por um vazamento de óleo de pior caso, de acordo com os resultados das simulações realizadas. Ressalta-se, neste caso, as sérias consequências para comunidades pesqueiras artesanais com área de pesca bem delimitada (próxima à costa).

Pode-se observar que para o cenário de verão nove UCs costeiras, todas localizadas no estado de Santa Catarina, apresentaram alta probabilidade de serem atingidas em função de um acidente de pior caso. São elas: APA Costa Brava, ARIE Costeira de Zimbros, PE da Serra do Tabuleiro, PE do Rio Vermelho, PM Morro dos Macacos, PNM da Galheta, PNM da Lagoa do Peri, PNM do Atalaia e REBio Praia do Rosa.

A maior probabilidade de toque no cenário de inverno, assim como os menores tempos para os dois cenários ocorrem no **Parque Estadual da Costa do Sol**, no estado do Rio de Janeiro. Este possui uma área total de 10 mil hectares aproximadamente, e por abranger uma área tão grande e que possui núcleos urbanos, o parque é segmentado unindo áreas de preservação distantes. O parque é subdividido fundamentalmente em três partes: Cabo Frio, Massambaba e Margem Norte. Anteriormente, essa mesma área já havia sido considerada Reserva da Biosfera (UNESCO em 1992) e área de proteção de alta prioridade (Ministério do Meio Ambiente em 2004). Além disso, o parque também incorporou outras unidades de conservação já presentes na área. São elas: Área Natural Tombada Dunas de Cabo Frio e Arraial do Cabo (INEPAC), Parque Municipal das Dunas, Parque Municipal da Boca da Barra, Parque Municipal Morro da Piaçava, Parque Municipal Morro do Telégrafo e Área Tombada das Dunas Damas Brancas (INEA, 2009).

Dentre as UCs Marinhas, seis apresentaram alta probabilidade de serem atingidas em um evento de vazamento de óleo em uma cenário de pior caso no verão. São elas: APA Anhatorim (SC), APA da Baleia Franca (SC), APA Marinha do Litoral Centro (SP), APA Marinha do Litoral Sul (SP), PARNA Marinho das Ilhas dos Currais (PR) e REBio Marinha do Arvoredo (SC). Já em um cenário de inverno, não existem UCs que apresentem alta probabilidade de toque. No entanto, quatro delas apresentam média probabilidade: APA Marinha do Litoral Centro (SP), APA Marinha do Litoral Norte (SP), PEM da Laje de Santos (SP) e RESEX Marinha Arraial do Cabo (RJ).

Das UCs citadas, destaca-se a **Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca**, com 92,6% de probabilidade de toque no cenário de verão, e a **RESEX de Arraial do Cabo**, com o 57,6% de probabilidade de toque no cenário de inverno. Em relação ao tempo, esta Resex também apresenta o menor tempo para os cenários de verão e inverno com 5,8 e 7,1 dias respectivamente.

Destaque para a Resex Marinha de Arraial do Cabo, Unidade de Conservação de interesse ecológico-social, que visa proteger o sustento da população tradicional (pescadores artesanais), com a normatização das diferentes atividades profissionais e amadoras desenvolvidas na região. Esta reserva, localizada no município de Arraial do Cabo (RJ), é caracterizada por um cinturão pesqueiro entre a praia de Massambaba e a praia do Pontal (divisa com Cabo Frio), incluindo a faixa de 3 milhas da costa de Arraial do Cabo, definindo uma área de 56.769 ha de lâmina d'água.

### **Síntese Conclusiva dos Impactos potenciais em UCs – meio socioeconômico**

Considerando os impactos potenciais em Unidades de Conservação, de acordo com as modelagens realizadas e a rota das embarcações de apoio, foram identificados três impactos, relacionados a possibilidade vazamento de vazamento de óleo do poço.

Um total de 107 UCs costeiras e outras 31 UCs marinhas poderiam ser afetadas em um cenário de pior caso

Merecem destaque as UCs com menores probabilidades de serem atingidas pelo óleo ou com o menor tempo de toque identificadas através da modelagem de dispersão de óleo realizada.

Desta forma, é considerado o Parque Estadual do Rio Vermelho com 90,8% de chances de toque no cenário de verão e o Parque Estadual da Costa do Sol no Rio de Janeiro com 42 % de probabilidade. O menor tempo de toque para ambos os cenários ocorreu no PE da Costa do Sol, com 6,4 e 11 dias, considerando os cenários de verão e inverno, respectivamente. Nas Unidades de Conservação marinhas, foram observadas probabilidades de até 92,6% na Área de Proteção Ambiental da Baleia-franca no cenário de verão e de 57,6% na Resex Marinha de Arraial do Cabo, no cenário de inverno. O menor tempo de toque para os dois cenários foi observado na Resex Marinha de Arraial do Cabo, com 5,8 e 7,1 dias para os cenários de verão e inverno, respectivamente.

### **II.6.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As atividades a serem desenvolvidas no Bloco de Libra em situação de operação normal não provocarão impactos na região costeira, onde estão situadas as áreas urbanas, ecossistemas de relevância ecológica e unidades de conservação. Os impactos identificados são em sua maioria de pequena magnitude, temporários e reversíveis. Impactos relevantes poderão ocorrer no caso de acidentes com derramamento de óleo em grandes proporções, situação considerada extremamente improvável, conforme já enfatizado nesse estudo, e avaliada sem considerar a tomada de medidas de controle.

O empreendimento considera em sua concepção uma série de medidas para minimizar os possíveis impactos sobre o ambiente, discriminadas no item II.7. Dentre estas, destacam-se as relacionadas aos resíduos alimentares, efluentes sanitários e água de produção. Os resíduos alimentares serão triturados e os efluentes sanitários e a água produzida serão tratados e descartados conforme previsto na legislação vigente.

A Tabela II.7.1, apresentada no item II.7, apresenta os impactos negativos identificados correlacionando-os com as medidas incorporadas ao projeto e

com os projetos ambientais que serão implementados. Nota-se que, considerando-se as medidas já incorporadas ao projeto e os projetos ambientais previstos, muitos dos impactos negativos podem ser considerados mitigáveis e/ou monitoráveis.

No item II.7 são apresentadas, ainda, outras medidas mitigadoras propostas pela equipe multidisciplinar, sua correlação com o componente ambiental afetado, bem como, sua classificação quanto ao caráter preventivo ou corretivo. Além disso, são apresentadas as principais premissas dos projetos ambientais.

Vale destacar que a implementação do empreendimento em questão, representará um incremento na produção de petróleo na Bacia de Santos e, conseqüentemente, na produção total do país. O aumento da produção nacional de petróleo, por sua vez, propiciará o aumento da arrecadação tributária e o pagamento de *royalties*, impactando positivamente os municípios beneficiados da região.

A atividade como um todo promoverá a produção de conhecimento da região, quer no desenvolvimento de estudos temáticos, quer na implementação dos projetos ambientais contribuindo para o maior conhecimento da região, bem como acerca dos efeitos ambientais das atividades de produção de óleo e gás natural sobre o ambiente e comunidades costeiras. Vale ressaltar, também, a ampliação do conhecimento associado à operação do sistema, representando o fortalecimento da indústria do petróleo e das tecnologias de produção. O conhecimento produzido é de interesse internacional e é fomentador do aprimoramento de tecnologias voltadas para a produção petrolífera offshore e para a conservação ambiental.

A atividade, em todas as suas fases, deverá ser realizada de forma segura e eficiente, de forma a reduzir quaisquer prejuízos ao meio ambiente.

Vale mencionar que a presença de outros empreendimentos da mesma natureza que o empreendimento em foco, na área de influência da atividade, contribuirá para aumentar os riscos de danos ambientais na região, considerando a cumulatividade dos impactos previstos e o aumento da probabilidade de acidentes.

Desta forma deve-se considerar os demais empreendimentos em atividade pela Petrobras na área adjacente a implementação do TLD e SPAs no Bloco de Libra. Dentre os 14 empreendimentos com previsão de atividade de longa duração pela empresa na Bacia de Santos, destaca-se o TLD de Franco, Produção de Tupi, Produção e escoamento do Etapa 1 e Etapa 2.

Deve-se ressaltar que grande parte dos impactos passíveis de ocorrência tanto na operação normal do empreendimento como em caso de acidentes, serão monitorados e/ou mitigados pelos projetos ambientais que serão implantados, e do Plano de Emergência Individual.

#### **II.6.4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AFONSO. J.R; CASTRO, K. P. 2010. *Tributação do setor de petróleo: evolução e perspectivas*. In: Texto para Discussão da Diretoria de Educação da Escola de Administração Fazendária. Governo Federal.

ALMEIDA, A. P., SANTOS, A. J. B., THOMÉ, J. C. A., BELINI, C. BAPTISTOTTE, C. MARCOVALDI, M. A., SANTOS, A. S & LOPES, M. 2011a. Avaliação do Estado de Conservação da Tartaruga Marinha *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, Ano I (1):12-19.

ALMEIDA, A. P., THOMÉ, J. C. A., BAPTISTOTTE, C., MARCOVALDI, M. A., SANTOS, A. S. E LOPEZ, M. 2011b. Avaliação do Estado de Conservação da Tartaruga Marinha *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, Ano I (1): 37-44.

AMOSER, S. & LADICH, F. 2003. Diversity in noise-induced temporary hearing loss in otophysine fishes. *Journal Acoustic Society*. 113 (4) p. 2170- 2179.

API (American Petroleum Institute). 1985. Oil spill cleanup: Options for minimizing adverse ecological impacts. Health and Environmental Science Department, n. 4435.

APPEA - Australian Petroleum Production and Exploration Association Limited. 1998. Framework for the Environmental Management of Drilling Fluids on Cuttings in Australia, March 1998.

APPEA Education Site. 2011. Petroleum Topics. Exploration and Production in the Marine Environment.

ASMUTIS-SILVIA, R. (1999). An Increased Risk to Whales Due to High-Speed Whale Watching Vessels. International Whaling Commission SC/51/WW11.

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. 2003. Decreto nº 33.982 de 29 de setembro de 2003. Disponível em <<http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/decest.nsf/532ff819a4c39de50325681f0061559e/9f5b97ef1fa4715283256dd500743658?OpenDocument>>: Acesso em 27 abr. 2015

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. 2003. Decreto nº 33.989 de 29 de setembro de 2003. Disponível em <<http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/decest.nsf/ca382ee09e6ab7f803256a11007e6769/ade1482fdb130db983256dd50074eb3b?OpenDocument>>. Acesso em 27 abr. 2015

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. 2003. Lei Estadual nº 4.184 de 29 de setembro de 2003. Disponível em <<http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/decest.nsf/ca382ee09e6ab7f803256a11007e6769/ade1482fdb130db983256dd50074eb3b?OpenDocument>>. Acesso em 27 abr. 2015

AU, D., A and W. PERRYMAN. 1982. Movement and speed of dolphin schools responding to an approaching ship. Fishery Bulletin, U.S. 80:371–379.

AUSTRALIAN GOVERNMENT, 2010. Marine Environment Protection. Disponível em: [www.amsa.gov.au](http://www.amsa.gov.au). Acesso em ago. de 2011.

- BAIRD, P.H. 1990. Concentrations of seabirds at oil-drilling rigs. *The Condor* 92:768-771.
- BARTOL, S.M. and J.A. MUSICK. 2003. Sensory biology of sea turtles. Pages 79 - 102 in P.L. Lutz, J.A. Music, and J. Wyneken. *The biology of sea turtles*, Volume II. CRC Press Boca Raton, Florida.
- BURKE, C.M., DAVOREN, G.K., MONTEVECCHI, W.A. & WIESE, F.K. 2005. Seasonal and spatial trends of marine birds along support vessel transects and at oil platforms on the Grand Banks. In: ARMSWORTHY, S.L., CRANFORD, P.J. & LEE, K. (Eds). *Offshore oil and gas environmental effects monitoring, approaches and technologies*. Columbus, OH: Battelle Press. pp. 587–614.
- BURNS, K.A., EHRHARDT, M.G., HOWES, B., TAYLOR, C.D. 1993. Subtidal Benthic Community Respiration and Production Near the Heavily Oiled Gulf-Coast of Saudi-Arabia. *Marine Pollution Bulletin*, 27: 199-205.
- CAMARGO, F.S. & BELLINI, C. 2007. Report on the collision between a spinner dolphin and a boat in the Fernando de Noronha Archipelago, Western Equatorial Atlantic, Brazil. *Biota Neotrop.* 7(1).
- CANADA-NEWFOUNDLAND & LABRADOR OFFSHORE PETROLEUM BOARD, 2006. SDL 1040 Delineation Drilling Program. C-NLOPB. Screening Report. 29p.
- CARLTON, J.T. & GELLER, J.B. 1993. Ecological roulette: the global transport of nonindigenous marine organism. *Science*, 261:78-82.
- CARRERA MLR. 2004. Avaliação do impacto causado por embarcações de turismo no comportamento do boto cinza (*Sotalia fluviatilis*) na baía dos Golfinhos, Tibau do Sul, RN, Brasil. Dissertação, Universidade Federal de Pernambuco, Brasil.

- CARRILLO, M & RITTER, F. 2008. Increasing numbers of ship strikes in the canary islands: proposals for immediate action to reduce risk of vessel-whale collisions. IWC Scientific Committee. SC/60/BC6.
- CASTILHOS, J.C., COELHO, C. A., ARGOLO, J. F., SANTOS, E. A. P., MARCOVALDI, M. A., SANTOS, A. S. & LOPEZ, M. 2011. Avaliação do Estado de Conservação da Tartaruga Marinha *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, Ano I (1): 28-36.
- CENTRO TAMAR-IBAMA, 2006. Áreas de Exclusão Temporária para atividades de E&P de petróleo e gás e Guia de Licenciamento Ambiental da 8a Rodada da ANP. *Informação Técnica Nº 01/2006* – Centro TAMAR/IBAMA.
- CETESB, 2000. *Derrames de Óleo e os Ecossistemas Costeiros*. Disponível em <http://www.cetesb.sp.gov.br/emergencia/acidentes/vazamento/impactos>. Acessado em julho de 2008.
- CINTRON, G. & SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 1983. *Introduccion a la ecologia del manglar*. Oficina Regional de Ciencia y Tecnologia de la UNESCO para America Latina y el Caribe - ROSTLAC. Montevidéo, Uruguai. 109 p.
- CLARK JR, R.C., FINLEY, J.S & GIBSON, G.G. 1974. *Aute effects of outboard motor effluent on two marine shellfish*. Vol.8. nº2.
- CLARK S. & EDWARDS A.J. 1994. Use of Artificial Reef Structures to Rehabilitate Reef Flats Degraded By Coral Mining in the Maldives. *Bulletin of Marine Science*, 55: 724-744.
- CLARK S. & EDWARDS A.J. 1994. Use of Artificial Reef Structures to Rehabilitate Reef Flats Degraded By Coral Mining in the Maldives. *Bulletin of Marine Science*, 55: 724-744.

COMISSÃO INTERMINISTERIAL PARA OS RECURSOS DO MAR. 2015.  
Plano setorial para os recursos do mar. Disponível em <  
<https://www.mar.mil.br/secirm/psrm.html>>. Acesso em 27 abr. 2015

CRANFORD, P., QUERBACH, K., MAILLET, G., GRANT, J., TAGGART, C. &  
LEE, K., 1998. *Effects of produced water on early life stages of haddock,  
lobster and sea scallop*. Executive Summary. Disponível em  
[www.ycn.library.ns.ca/georges/www/execprod02.htm](http://www.ycn.library.ns.ca/georges/www/execprod02.htm).

CUNHA, 2013. Marine traffic and potential impacts towards cetaceans within  
the Madeira EEZ: a pioneer study. Tese de Mestrado em Ecologia,  
Ambiente e Território. 118pp.

DE PAULA A, F. CREED J.C 2004. Two species of the coral *Tubastraea*  
(Cnidaria, Scleractinia) in Brazil: a case study of accidental introduction.  
*Bull Mar Sci* 74: 175-183.

DE PAULA, A.F. 2002. Abundância e distribuição espacial do coral invasor  
*Tubastrea* na Baía da Ilha Grande, RJ e o registro de *T. tagusensis* e *T.  
coccinea* para o Brasil. 2002. Dissertação (Mestrado em Biologia,  
Ecologia) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

DIÁRIO DAS LEIS. Resolução nº 48 da ANP, de 03/09/2014. Disponível em:  
<http://www.diariodasleis.com.br/busca/exibelink.php?numlink=214493>.  
Acesso em 29 abr. 2015.

DO VALLE, A.L. E MELO, F. C. C. 2006. Alterações comportamentais do  
golfinho *Sotalia guianensis* (Gervais, 1953) provocadas por embarcações.  
*Biotemas*, 19 (1): 75-80.

DUKE, N. 1997. Reforestacion de manglares em Panamá In La restauracion de  
ecosistemas de manglar. ISME/OIMT Publicacion. Manágua, Nicaragua.  
P.231-258.

- EDEMA, N. E. (2006). Ionic and Physical Characteristics of the Water Soluble Fraction of Crude Oil and the Effects and Physiology of Aquatic Macrophytes. Ph.D. Thesis. University of Benin, Benin City.
- ENGELHARDT, F. R., 1983. Petroleum effects on marine mammals. *Aquatic Toxicology*, 4 (3):199-217.
- EPA - Environmental Protection Agency. 1999. Environmental Assessment of Proposed Effluent Limitations Guidelines and Standards for Synthetic-Based Drilling Fluids and other Non-Aqueous Drilling Fluids in the Oil and Gas Extraction Point Source Category. EPA-821-B-98-019.
- FATMA, 2015. PARQUE ESTADUAL DO RIO VERMELHO. ASSECÍVEL EM: <http://www.fatma.sc.gov.br/conteudo/parque-estadual-do-rio-vermelho>. (Acessado em abril de 2015).
- FÉLIX, F. E WAEREBEEK, K.V. 2005. Whale mortality from ship strikes in Ecuador and West África. *The Latin America Journal of Aquatic Mammals*, 4(1):55-60.
- FÉLIX, F. E WAEREBEEK, K.V. 2005. Whale mortality from ship strikes in Ecuador and West África. *The Latin America Journal of Aquatic Mammals*, 4(1):55-60.
- FENNER, D. BANKS, K. 2004. Orange Cup Coral *Tubastraea coccinea* invades Florida and the Flower Garden Banks, Northwestern Gulf of México. *Coral Reefs* nº 23 (4): 501-505.
- FERREIRA, C.E.L.; GONÇALVES, J.E.A.; COUTINHO, R. 2004. Cascos de navios e plataformas como vetores na introdução de espécies exóticas. In: SOUZA, R.S.C.L.; VIANA, J.S. (Ed.). Água de lastro e bioinvasão. Rio de Janeiro: Interciência, v. 6, p. 273-274.
- FRASER, G.S., RUSSELL, J. & VON ZHAREN, W.M. 2006. Produced water from offshore oil and gas installations on the grand banks, Newfoundland

and Labrador: are the potential effects to seabirds sufficiently known?  
*Marine Ornithology* 34: 147–156.

FROST, T.K; JOHSEN, S; UTVIK, T. I.R., 1998. Discharges of produced water -  
effects in the water column. Statoil, Norsk Hydro and OLF Report.

GESAMP (IMO/FAO/UNESCO/WMO/WHO/IAEA/UN/UNEP Joint Group of  
Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection).  
(1993). Impact of oil and related chemicals and wastes on the marine  
environment. London: International Maritime Organization. Reports and  
Studies, no. 50.

GRAMMETZ, D., 1988. Involvement of loggerhead turtles with the plastic,  
metal, and hydrocarbon pollution in the central Mediterranean. *Mar. Poll.  
Bull.* 19(1): 11-13.

GREGORY, K.S., ANGELIA, S.M.V., ANA TEJEDOR, A., LINDY, J.,  
CHRISTOPHER, T.T., MOIRA, W.B., SHANNON, B., AND RICARDO, S.  
(2012). The role of the International Maritime Organization in reducing  
vessel threat to whales: Process, options, action and effectiveness. *Marine  
Policy* 36, 1221-1233.

GREGORY, K.S., ANGELIA, S.M.V., ANA TEJEDOR, A., LINDY, J.,  
CHRISTOPHER, T.T., MOIRA, W.B., SHANNON, B., AND RICARDO, S.  
2012. The role of the International Maritime Organization in reducing  
vessel threat to whales: Process, options, action and effectiveness. *Marine  
Policy* 36, 1221-1233.

GROSSMAN, G. D., JONES, G. P. & SEAMAN, W. S. 1997. Do artificial reefs  
increase regional production? A review of existing data. *Fisheries*. 22: 17-  
23.

HABTEC/PETROBRAS, 2006. Relatório de Impacto Ambiental para a Atividade  
de Perfuração Marítima na Área Geográfica da Bacia de Santos. Revisão  
02: 93p

HASTINGS, R W., OGREN, L. H. & MABRIL, M. T. 1976. Observations of fish fauna associated with offshore platforms in the northeastern Gulf of Mexico. *Fish Bull.* 74: 387-402.

HAZEL, J., I. R. LAWLER, H. MARSH, and S. ROBSON. 2007. Vessel speed increases collision risk for the green turtle *Chelonia mydas*. *Endangered Species Research* 3:105–113.

HELVEY, M., 2002. Are southern California oil and gas platforms essential fish habitat? *Journal Marine Science.* 59: S266-S271.

HERZING, D. L. 1996. Vocalizations and associated underwater behavior of free- ranging Atlantic spotted dolphins, *Stenella frontalis*, and bottlenose dolphins *Tursiops truncatus*. *Aquatic Mammals*, 22: 61-79.

ICES, 2002. <http://janeannyoung.com/sys-tmpl/linkstoicesinformation/>

IKÄVALKO, J., B. GERDES, AND R. HIUKKA, 2004, An experimental study of the effects of crude oil, and application of Inipol EAP 22 and fish food on the sea ice biota and hydrocarbon content in Svalbard in February-April 2004, Growth Project report, GRD2-2000-30112-S07.16174–ARCOP.

INTERNATIONAL PETROLEUM INDUSTRY ENVIRONMENTAL  
CONSERVATION ASSOCIATION - IPIECA. 1991. Guidelines on  
Biological Impacts of Oil Pollution. *IPIECA Report Series.* V.1.

INTERNATIONAL PETROLEUM INDUSTRY ENVIRONMENTAL  
CONSERVATION ASSOCIATION - IPIECA. 1993. Dispersants and Their  
Role in Oil Spill Response. *IPIECA Report Series.* V.5.

INTERNATIONAL PETROLEUM INDUSTRY ENVIRONMENTAL  
CONSERVATION ASSOCIATION - IPIECA. 1995. Biological Impacts of  
Oil Pollution: Rocky Shores. *IPIECA Report Series.* V.7.

---

INTERNATIONAL PETROLEUM INDUSTRY ENVIRONMENTAL  
CONSERVATION ASSOCIATION - IPIECA. 2000. Biological Impacts of  
Oil Pollution: Sedimentary Shores. *IPIECA Report Series*. V.9.

ISLAM, M. S. and M. TANAKA (2004): Impacts of pollution on coastal and  
marine ecosystems including coastal and marine fisheries and approach  
for management: a review and synthesis. *Mar. Pollut. Bull.*, 48, 624–649

JAHODA, M.; LAFORTUNA, C. L.; BIASSENI, N.; ALMIRANTE, C.;  
AZZELLINO, A.; PANNIGADA, S.; ZANARDELLI, N.; DI SCIARA, G. N.  
2003. Mediterranean fin whale's (*Balaenoptera physalus*) response to  
small vessels and biopsy sampling assessed through passive tracking and  
timing of respiration. *Marine Mammal Science*, 19 (1): 96–110.

JAKIMSKA, A.; KONIECZKA, P.; SKÓRA, K.; NAMIESNK, J. Bioaccumulation  
of metals in tissues of marine animals. Part I: The role and impact of heavy  
metals on organisms. *Pol. J. Environ. Stud.*, v. 20, n. 5, p. 1117-1125,  
2011.

JANIK, V. M.; THOMPSON, P. M. 1996. Changes in surfacing patterns of  
bottlenose dolphins in response to boat traffic. *Marine Mammal Science*,  
12:597-602.

JOHNSSON, S., LARSSON, U. & BOEHM, P. (1980). The Tsesis oil spill.  
Impact on the pelagic ecosystem. *Mar. Pollut. Bull.*, 11, 284-293

KAUSS, P.B. AND HUTCHINSON, T.C. (1975). The effects of water soluble oil  
components on the growth of *Chlorella vulgaris* Beijerinck. *Environmental  
Pollution*. 9:157-174

KHANSARI, F.E., M.G. KHANSARI AND M. ABDOLLAHI. 2005. Heavy metals  
content of canned tuna fish. *Food Chem.* 93:293-296.

KINGSTON, P.F., 2002. Long-term environmental impact of oil spills. *Spill Sci.  
Technol. Bull.* 6 (1–2), 53–66.

- KONH de MACEDO, R. 1994. Gestão Ambiental: os instrumentos básicos para a gestão ambiental de territórios e de unidades produtivas. Rio de Janeiro: ABES: AIDIS. 284p.
- LAIST, D.W.; KNOWLTON, A.R.; MEAD, J.G.; COLLET, A.S.; PODESTA, M. 2001. Marine Mammals Science 17(1):35-75.
- LAIST, D.W.; KNOWLTON, A.R.; MEAD, J.G.; COLLET, A.S.; PODESTA, M. 2001. Marine Mammals Science 17(1):35-75.
- LALLI, C.M.; T.R. PARSONS. 1993. Biological Oceanography, an Introduction. 1º Edition. Butterworth-Heinemann, Oxford.
- LAUBIER, L. 2005. Diversidade da Maré Negra. Scientific American, nº 39, agosto de 2005.
- LAWRENCE, D. P. 2007. Impact significance determination — Back to basics. Environmental Impact Assessment Review (27): 755 - 769.
- LEE, R.F. & PAGE, D.S. 1997. Petroleum hydrocarbons and their effects in subtidal regions after major oil spills. Mar. Poll. Bull. 11(34):928-940.
- LENHARDT, M.L. 1982. Bone conduction hearing in turtles. J. Aud. Res. 22:153-160
- LENHARDT, M. L., and HARKINS, S. W. (1983). Turtle shells as an auditory receptor. *Journal of Auditory Research*, 23(4), 251–260.
- LEWIS, R.R. 1982. Impact of oil spills on mangrove forests In Proceedings of the Program of Second International Symposium on Biology and Management of mangroves and Tropical Shallow Water Communities. Papua, New Guinea. P.36-48.
- LYE, C. M., 2000. Impact of oestrogenic substances from oil production at sea. Toxicology Letters, 112-113:265-272

- MAGYAR T. 2008: The impact of artificial lights and anthropogenic noise on Loggerheads (*Caretta caretta*) and Green Turtles (*Chelonia mydas*), assessed at index nesting beaches in Turkey and Mexico. Universität Bonn, pp 215.
- MARCHIORO, G. B. & NUNES, M. A. 2003. Avaliação de Impactos da Exploração e Produção de Hidrocarbonetos no Banco dos Abrolhos e Adjacências (G.F. Dutra & R.L. Moura, eds.). Conservation International Brasil, Instituto Baleia Jubarte, Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental, BirdLife Brasil, Sociedade Brasileira de Estudos de Recifes de Coral e Fundação SOS Mata Atlântica. Caravelas, 119 p.
- MARCONDES, M.C.C. AND ENGEL, M.H., 2009. Ship strikes with humpback whales in Brazil. 61st International Whale Commission Scientific Committee Meeting (Madeira, Portugal), (SC/61/BC4). International Whaling Commission, pp. 23–30.
- MARCOVALDI, M. A., LOPEZ, G. G., SANTOS, A. J. B., BELLINI, C., SANTOS, A. S. & LOPEZ, M., 2011. Avaliação do Estado de Conservação da Tartaruga Marinha *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766) no Brasil. Biodiversidade Brasileira, Ano I (1): 20-27.
- MARINHA DO BRASIL DIRETORIA DE PORTOS E COSTAS. 2015. Normas da Autoridade Marítima para Obras, Dragagens, Pesquisa e Lavra de Minerais sob, Sobre e às Margens das Águas Jurisdicionais Brasileiras. Disponível em:  
<http://www.lithic.kinghost.net/dpc/sites/default/files/normam11.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2015.
- MARTIN, F.; DUTRIEUX, E. & DEBRY, A. 1990. Natural recolonization of a chronically oil polluted mangrove soil after a de-pollution process. Ocean & Shoreline Management, V.14 P. 173-190.
- MCAULIFFE., D. 1979. Oil and gas migration: chemical and physical constraints. *Bull. Am. Assoc. Petrol. Geol.* **63**, 761-81

- MCDONALD, M.A., HILDEBRAND, J.A., and WIGGINS, S.M., 2006. Increases in deep ocean ambient noise in the Northeast Pacific west of San Nicolas Island, California. *J. Acoust. Soc. Am.* 120:711-718, 2006.
- MILLER, P. J. O., BIASSONI, N., SAMUELS, A., AND TYACK, P. L. 2000. Whale songs lengthen in response to sonar. *Nature* 405, 903.
- MILTON. S. & LUTZ, P. 2003. Natural and Human Impacts on Turtles. In: NOAA's Office of Response and Restoration (org.). *Oil and sea turtles: Biology, planning, and response.* pp. 27-34.
- MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. 2015. Plano Nacional de Energia. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/pne/forms/empreendimento.aspx>. Acesso em: 27 abr. 2015.
- MMA. 2002. Avaliações e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade das Zonas Costeiras e Marinha.
- MONTEIRO, A. G., 2003. Metodologia de Avaliação de Custos ambientais provocados por vazamento de óleo. O estudo de caso do complexo REDUC-DTSE. Tese de Doutorado em Engenharia, COPPE, UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, 270p.
- MOORE, S. E.; CLARKE, J. T. 2002. Potential impact of offshore human activities on gray whales (*Eschrichtius robustus*). *Journal of Cetacean Research and Management*, 4 (1): 19-25.
- MUNOZ, D.; GUILIANO, M.; DOUMENQ, P.; JACQUOT, F.; SCHERRER P. & MILLE, G. 1997. Long term evolution of petroleum biomarkers in mangrove soil (Guadeloupe). *Marine Pollution Bulletin*, V.34 N.11 P. 868-874.
- NATIONAL ACADEMIES, 2003. Ocean Noise and Marine Mammals. National Academies' Ocean Studies Board. Disponível em: [www.nap.edu](http://www.nap.edu). Acesso em nov. de 2008.

- NAYAR S, GOH BPL and CHOU LM (2005) Environmental impacts of diesel fuel on bacteria and phytoplankton in a tropical estuary assessed using *in situ* mesocosms. *Ecotoxicology* 14: 397–412.
- NEFF, J.M.; McKELVIE, S & AYERS, R.C. 1985. Polycyclic aromatic hydrocarbons. In: *Fundamentals of aquatic toxicology, methods and applications*, G.M. Rand and S.R. Petrocelli, eds. Hemisphere Publishing Corporation, New York.
- NISHIWAKI M, SASAO A. 1977. Human activities disturbing natural migration routes of whales. *Sci Rep Whale Res Inst* 29:113–120
- NOAA, 2010a. *Impacts of Oil on Marine Mammals and Sea Turtles*. US Department of Commerce. National Marine Fisheries Service. Disponível em: [www.noaa.gov](http://www.noaa.gov). Acessado em agosto de 2011.
- NOWACEK D.P, THORNE L.H., JOHNSTON D.W., TYACK P.L. (2007) Responses of cetaceans to anthropogenic noise. *Mammal Rev* 37:81–115.
- OLIVEIRA, A. 2008. *Indústria Para-Petrolífera Brasileira – Competitividade, Desafios e Oportunidades*. Disponível em <http://www.ie.ufrj.br/datacenter/ie/pdfs/seminarios/pesquisa/texto1811.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2015.
- PANIGADA, S., PESANTE, G., ZANARDELLI, M., CAPOULADE, F., GANNIER, A., AND WEINRICH, M.T. 2006. Mediterranean fin whales at risk from fatal ship strikes. *Marine Pollution Bulletin* 52(10): 1287-1298.
- PANIGADA, S., PESANTE, G., ZANARDELLI, M., CAPOULADE, F., GANNIER, A., AND WEINRICH, M.T. 2006. Mediterranean fin whales at risk from fatal ship strikes. *Marine Pollution Bulletin* 52(10): 1287-1298.
- PATIN, S. 1999. *Environmental impact of the offshore oil and gas industry*. New York: EcoMonitor Publishing, 425 p.

PAYNE, R., and D. WEBB. 1971. Orientation by means of long range acoustic signaling in baleen whales in: Orientation: Sensory basis. Annals of the New York Academy of Sciences 188:110–142.

PETROBRAS/NP-2, 2015. Caracterização geológica e geomorfológica para estudo de licenciamento ambiental. Relatório Técnico. 6 p.

PITCHER, T. J. & SEAMAN, W. 2000. Petrarch's principle: how protected human-made reefs can help the reconstruction of fisheries and marine ecosystems. *Fish and Fisheries*. 1: 73-81.

PLANO NACIONAL DE GERENCIAMENTO COSTEIRO (PNGC II). 2015. Disponível em:  
[http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa\\_sigercom/\\_arquivos/pngc2\\_78.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_sigercom/_arquivos/pngc2_78.pdf).  
Acesso em 27 mar. 2015.

POLACHECK, T.; THORPE, L. 1990. The swimming direction of harbor porpoise in relationship to a survey vessel. Report of the International Whaling Commission, 40: 463-470.

POPPER, A. N. (2003). Effects of anthropogenic sound on fishes. *Fisheries* 28, 24 – 31.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA CASA CIVIL – Subchefia para Assuntos Jurídicos. 2007. Decreto nº 6.025, de 22 de janeiro de 2007. Disponível em:  
[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6025.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6025.htm). Acesso em: 27 abr. 2015.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA CASA CIVIL – Subchefia para Assuntos Jurídicos. 1993. Lei nº 8.617, de 4 de janeiro de 1993. Disponível em:  
[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8617.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8617.htm). Acesso em: 27 abr. 2015.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA CASA CIVIL – Subchefia para Assuntos Jurídicos. 2010. Lei nº 12.351, de 22 de dezembro de 2010. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Lei/L12351.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12351.htm). Acesso em: 27 abr. 2015.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA CASA CIVIL – Subchefia para Assuntos Jurídicos. 2012. Lei nº 12.593/12, de 18 de janeiro de 2012. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/Lei/L12593.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/Lei/L12593.htm). Acesso em: 27 abr. 2015

PROGRAMA DE MOBILIZAÇÃO DA INDÚSTRIA NACIONAL DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL – PROMINP. 2015. Disponível em: [http://www.prominp.com.br/prominp/pt\\_br/pagina-inicial.htm](http://www.prominp.com.br/prominp/pt_br/pagina-inicial.htm). Acesso em: 27 abr. 2015.

PROJETO TAMAR ICMBIO. 2013. Disponível em: <http://www.tamar.org.br/>. Acesso mar. de 2014.

RAAYMAKERS, S. 1994. Marine Pollution & Cetaceans – implication for Management. encounters with whales '93: a conference to further explore the management issues relating to human-whale interactions. pp. 82-87. *Workshop series*. Great Barrier Reef Marine Park Authority.

RÉ, P. 1984. Evidence of daily and hourly growth in pilchard larvae based on otolith growth increments, *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1972). *Cybiurn* 8:33-38.

REICHMUTH, C. 2007. Assessing the hearing capabilities of mysticete whales. A proposed research strategy for the Joint Industry Programme on Sound and Marine Life on 12 September.

RHYKERD, R.L.; SEN, D.; MCINNES, K.J.; WEAVER, R.W. 1998. Volatilization of crude oil from soil amended with bulking agents. *Soil Science*, 163 (2): 87-92.

- RIBEIRO, E.A., 2007. Efeitos de Concentrações Subletais dos Hidrocarbonetos Poliaromáticos Específicos BTX (Benzeno, Tolueno e Xileno) no Peixe *Sphaeroides testudineus* (Linnaeus, 1758) Através de Biomarcadores Bioquímicos e Histológicos. Tese de Doutorado em Biologia Celular e Molecular, Universidade Federal do Paraná. 60 p. Disponível em: <http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/1884/13541/1/TESE%20ELOISA%20RIBEIRO.pdf>. Acessado em janeiro de 2011
- RICHARDSON, J.W., GREENE, JR., C.R., MALME, C.I., AND THOMSON, D.H. 1995. *Marine mammals and noise*. Academic Press. 576p.
- RICHARDSON, W. J., and WÜRSIG, B. 1997. Influences of man-made noise and other human actions on cetacean behavior. *Mar. Fresh. Behav. Physiol.* 29: 183-209.
- ROOKER J.R.; DOKKEN Q.R.; PATTENGILL C.V.; HOLT G.L. 1997. Fish assemblages on artificial and natural reefs in the Flower Garden Banks National Marine Sanctuary, USA. *Coral Reefs*, 16: 83-92.
- SALMON, M. and J. WYNEKEN. 1994. Orientation by Sea Turtles: Implications and Speculations. *Herpetological. Natural History.* 2:13-26.
- SANCHES, T. M. 1999. Avaliação e Ações Prioritárias para Conservação da Zona Costeira e Marinha: Tartarugas Marinhas. <http://www.bdt.org.br/workshop/costa/tartaruga>.
- SÁNCHEZ, L. E. 2006. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos. 495 p.
- SANTOS, A. S., SOARES, L. S., MARCOVALDI, M. A., MONTEIRO, D. S., GIFFONI, B. & ALMEIDA, A. P. 2011. Avaliação do Estado de Conservação da Tartaruga Marinha *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, Ano I (1): 3-11.

SCHOLIK, A. & YAN, H. 2002. Effects of boat engine on the auditory sensibility of the fathead minnow, *Pimephales promelas*. *Environmental Biology of Fishes*. 63: 203-209.

SCHOLZ, T.; SALGADO-MALDONADO, G. Metacestodes of the family Dilepididae (Cestoda: Cyclophyllidea) parasitising fishes in Mexico. *Systematic Parasitology*, v. 49, n. 1, p. 23-40, 2001.

SEAMAN, W., LINDBERG, W. J., GILBERT, C. R., FRAZER, T. K. 1989. Fish habitat provided by obsolete petroleum platforms off southern Florida. *Bull Mar Sci*. 44: 1014-1022.

SEARS, R. 2002. Blue whale *Balaenoptera musculus*. In: *Encyclopedia of Marine Mammals*. W. F. Perrin, B. Würsig and J. G. M. Thewissen (Ed.). Academic Press. San Diego. p.112-116.

SECRETARIA DE ESTADO DE FAZENDA DO RIO DE JANEIRO. 2006. Decreto nº 39.758 de 21 de agosto de 2006. Disponível em: [http://www.fazenda.rj.gov.br/sefaz/faces/oracle/webcenter/portalapp/pages/navigation-renderer.jspx?\\_afLoop=2671873293997000&datasource=UCMServer%23dDocName%3A81246&\\_afWindowMode=0&\\_adf.ctrl-state=11fr8lx5yd\\_4](http://www.fazenda.rj.gov.br/sefaz/faces/oracle/webcenter/portalapp/pages/navigation-renderer.jspx?_afLoop=2671873293997000&datasource=UCMServer%23dDocName%3A81246&_afWindowMode=0&_adf.ctrl-state=11fr8lx5yd_4). Acesso em: 27 abr. 2015

SECRETARIA DE ESTADO DE FAZENDA DO RIO DE JANEIRO. 2015. Programa Setorial de Desenvolvimento da Indústria do Petróleo no estado do Rio de Janeiro. Disponível em: [http://www.fazenda.rj.gov.br/sefaz/content/conn/UCMServer/path/Contribution%20Folders/site\\_fazenda/legislacao/indice/r/riopetroleo.html](http://www.fazenda.rj.gov.br/sefaz/content/conn/UCMServer/path/Contribution%20Folders/site_fazenda/legislacao/indice/r/riopetroleo.html). Acesso em: 27 abr. 2015

- SECRETARIA DE ESTADO DE FAZENDA DO RIO DE JANEIRO. 2015. Programa Básico de Fomento à Atividade Industrial no estado do Rio de Janeiro. Disponível em: [http://www.fazenda.rj.gov.br/sefaz/content/conn/UCMServer/path/Contribution%20Folders/site\\_fazenda/legislacao/indice/r/rioindustria.html](http://www.fazenda.rj.gov.br/sefaz/content/conn/UCMServer/path/Contribution%20Folders/site_fazenda/legislacao/indice/r/rioindustria.html). Acesso em: 27 abr. 2015.
- SECRETARIA DE ESTADO DE FAZENDA DO RIO DE JANEIRO. 2015. Programa de Fomento ao Desenvolvimento Tecnológico do estado do Rio de Janeiro. Disponível em: [http://www.fazenda.rj.gov.br/sefaz/content/conn/UCMServer/path/Contribution%20Folders/site\\_fazenda/legislacao/indice/r/rioportos.html](http://www.fazenda.rj.gov.br/sefaz/content/conn/UCMServer/path/Contribution%20Folders/site_fazenda/legislacao/indice/r/rioportos.html). Acesso em: 27 abr. 2015.
- SECRETARIA DE TRANSPORTES SETRANS / COMPANHIA ESTADUAL DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES E LOGÍSTICA. 2015. Plano Estratégico de Logística e Cargas. Disponível em: <http://www.pelcrj2040.rj.gov.br/>. Acesso em: 27 abr. 2015.
- SEMADS, 2002. Manguezais conhecer para preservar. Cooperação Técnica Brasil-Alemanha, Projeto Planágua-SEMADS/GTZ. Rio de Janeiro. 97p.
- SERRA-GASSO, T. C 1991. Petróleo: um problema ambiental. Monografia defendida no Instituto de Biologia da Universidade Federal da Bahia - UFBA.
- SHIGENAKA, G. 2003. Oil and Sea Turtles – Biology, Planning and Response. NOAA National Ocean Service. 116p.
- SICK, H. 1997. *Ornitologia brasileira*. Rio de Janeiro, Editora Nova Fronteira, 912p.
- SILVA, C. R. R., 2000. Água de produção na Extração de Petróleo. Monografia apresentada para a Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA. Disponível em:

[http://www.teclim.ufba.br/site/material\\_online/monografias/mono\\_remi\\_r\\_silva.pdf](http://www.teclim.ufba.br/site/material_online/monografias/mono_remi_r_silva.pdf)

SMITH, J.P., AYERS, R.C., TAIT, R.D., NEFF, J.M. 2001. Perspectives from Research on the Environmental Effects of Offshore Discharges of Drilling Fluids and Cuttings. Publication Revision.

SOARES, M. L. G. 2003. Vulnerabilidade e sensibilidade do ecossistema manguezal à contaminação por petróleo ou derivados. Anais: II Congresso sobre Planejamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa. Recife – PE, 12 a 19 de outubro de 2003.

ST AUBIN, D. J. 1992. Overview of the effects of oil on marine mammals. 1992 MMS (Minerals Management Service) – AOCS Region Information Transfer Meeting. Disponível em: [http://www.mms.gov/alaska/reports/1990rpts/92\\_0046.pdf#page=81](http://www.mms.gov/alaska/reports/1990rpts/92_0046.pdf#page=81). Acessado em agosto de 2011.

STANLEY, D. R. & WILSON, C. A. 1990. Factors affecting the abundance of selected fishes near oil and gas platforms in the northern Gulf of Mexico. *Fish. Bull.* 54:1166-1176.

TASKER, M.L.; HOPE-JONES, P.; BLAKE, B.F.; DIXON, T. & WALLIS, A.W. 1986. Seabirds associated with oil production platforms in North Sea. *Ring and Migration* 7:7-14.

TAVARES, W. H., 2003. Estudo dos impactos do descarte da água de produção no entorno das plataformas marítimas de produção de petróleo, como ferramenta de gestão ambiental. Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Sistemas de Gestão da Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ.

TELLEZ, G. T., NIRMALAKHANDAN, N., GARDEA-TORRESDEY, J. L., 2002. Performance evaluation of an activated sludge system for removing petroleum hydrocarbons from oilfield produced water. *Advances in Environmental Research*, 6: 455-470.

- THOMAS, J.E.; TRIGGIA, A. A.; CORREIA, C.A.; VEROTTI FILHO, C.; XAVIER, J.A.D.; MACHADO, J.C.V.; PAULA, J.L.; DE ROSSI, N.C.M.; PITOMBO, N.E.S.; GOUVEA, P.C.V.M.; CARVALHO, R.S. & BARRAGAN, R.V., 2001. Fundamentos de Engenharia de Petróleo. Thomas, J.E. (eds.) Ed. Interciência. PETROBRAS / Rio de Janeiro.
- THOMAS, R.B., I.M. NALL, and W.J. HOUSE. 2008. Relative efficacy of three different baits for trapping pond-dwelling turtles in East-central Kansas. *Herpetological Review* 39:186–188.
- TOLLEFSEN, K-E., HARMAN, C., SMITH, A. & THOMAS, K. V., 2007. Estrogen receptor (ER) agonists and androgen receptor (AR) antagonists in effluents from Norwegian North Sea oil production platforms. *Marine Pollution Bulletin*, 54: 277-283.
- TURNER, R.G. 1978. Physiology and bioacoustics in reptiles, in *Comparative Studies of Hearing in Vertebrates*, Popper, A.N., Ed., Springer-Verlag, New York, 205.
- UTVIK, T. I. R. 1999. Chemical characterization of produced water from four offshore oil production platforms in the North Sea. *Chemosphere*, v. 39, n. 15, pp. 2593-2606.
- VANDERLAAN, A. S. M. AND C. T. TAGGART. 2007. Vessel collisions with whales: the probability of lethal injury based on vessel speed. *Marine Mammal Science* 23:144-156.
- VOOREN, C.M. & BRUSQUE, L.F., 1999. As aves do ambiente costeiro do Brasil: biodiversidade e conservação. <http://www.bdt.org.br/workshop/costa/aves>.
- WARTZOK, D., & KETTEN, D.R. 1999. Marine mammal sensory systems. In: *Biology of Marine Mammals* (Ed. By J. E. Reynolds and S.A. Rommel), pp. 117-175. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press.

- WARTZOK, D. & KETTEN, D. R. 1999. Marine Mammal Sensory systems. In Biology of Marine Mammals (Ed. By J. E. Reynolds and S. A. Rommel), pp. 117-175. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press.
- WATKINS, W. A. 1986. Whale reactions to human activities in Cape Cod waters. Mar. Mamm. Sci. 2:251-262.
- WELLS, R.S. & SCOTT, M.D. 1997. Seasonal incidence of boat strikes on bottlenose dolphins near Sarasota, Florida. Marine Mammals Science 13(3):475-480.
- WEVER, E. G., & VERNON, J. A. (1956). Sound transmission in the turtle's ear. Proc. Natl. Acad. ci. U. S. A. 42, 292-299.
- WEVER, E.G. 1978. The Reptile Ear: Its Structure and Function, Princeton University Press, Princeton, NJ.
- WIESE, F.K; MONTEVEVICH, W.A.; DAVOREN, G.R.; HUETMMAN, F.; DIAMOND, A.W.; LINKE, J. 2001. Seabirds at risk around offshore oil platforms in the Nort-west Atlantic. Marine Pollution Bulletin nº 42 (12) 1285:1290.
- WILHEMSSON D.; ÖHMA M.C.; STAHL H.; SHLESINGER Y. 1998. Artificial reefs and dive tourism in Eiliat, Israel. Ambio, 27(8): 764-766.
- WILLIAMS, R.; BAIN, D. E.; FORD, J. K. B.; TRITES, A. W. 2002a. Behavioural responses of male killer whales to a 'leapfrogging' vessel. Journal of Cetacean Research and Management, 4 (3), 305–310.
- WILLIAMS, R.; Trites, A. W; BAIN, D. E. 2002b. Behavioural responses of killer whales (*Orcinus orca*) to whale-watching boats: opportunistic observations and experimental approaches. Journal of Zoology, 256: 255-270.
- WILLS, J., 2000. Environmental Effects of Drilling Waste Discharges – The Effects of Discharges of Produced Water. 19p.

---

WITZELL, W.N. 2007. Kemp's Ridley (*Lepidochelys kempi*) shell damage. *Marine Turtle Newsletter* 115:16-17.

WOODALL, D. W., RABALAIS, N. N., GAMBRELL, R. P. & DELAUNE, R. D., 2003. Comparing methods and sediment contaminant indicators for determining produced water fate in a Louisiana estuary. *Marine Pollution Bulletin*, 46: 731-740.

WORK, T. M. AND BALAZS, G. 2010. Pathology And Distribution Of Sea Turtles Landed As Bycatch In The Hawaii-Based North Pacific Pelagic Longline Fishery. *Journal of Wildlife Diseases*: April 2010, Vol. 46, No. 2, pp. 422-432.