

## II.6. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS

Conforme apresentado ao longo deste Estudo de Impacto Ambiental, a presente atividade trata-se de uma ampliação do sistema de produção do Campo de Peregrino, com a inclusão de uma nova unidade de perfuração e produção, bem como com a instalação de um gasoduto de importação de gás.

Desta forma, o Termo de Referência elaborado para a presente atividade solicita a reapresentação da matriz aprovada durante o processo de licenciamento ambiental para o Sistema de Produção de Peregrino (Processo nº02022.001967/2006), a ser nomeada como Matriz I (Peregrino Fase I).

Adicionalmente, serão apresentados os impactos relacionados a ampliação do Sistema de Produção no Campo de Peregrino (Fase II) seguido de uma matriz para os sistemas de perfuração e produção, denominada matriz II, a ser comparada à matriz I. Serão apresentados os impactos do Projeto Peregrino Fase II de acordo com a metodologia descrita no Termo de Referência e apresentada no **Anexo A**.

Por fim, uma terceira matriz, denominada Matriz III, será apresentada considerando os impactos referentes ao sistema completo, incluindo a Fase I já licenciada e em operação e a Fase II, alvo do presente licenciamento. Nesta matriz, a magnitude e a importância dos impactos refletem a cumulatividade e a sinergia dos empreendimentos, na medida em que somados, seus atributos e abrangência podem se modificar. A discussão considera como a presença da Plataforma Peregrino C promove, ou não, alteração na qualidade ambiental, tendo por base a mudança, ou não, da qualificação dos atributos de magnitude e importância de cada um dos impactos na Matriz III. Cabe destacar que a Matriz III, assim como as comparações entre as duas primeiras matrizes teve enfoque na comparação dos impactos efetivos das atividades.

Cabe ressaltar que em função da evolução do processo de licenciamento e de um melhor entendimento dos impactos ambientais relacionados as atividades de E&P, foram identificadas diferenças entre a forma de elaboração do item de Identificação e Avaliação de Impactos quando comparado o EIA da Fase I e o EIA atual.

Apesar das variações observadas na metodologia utilizada para os dois processos (Fase I e Fase II), a comparação entre as duas análises fornecerá informações sobre a sinergia dos impactos, assim como na intensificação dos impactos, gerados pela inclusão da Plataforma Peregrino C, linhas submarinas e gasoduto. Esta avaliação pode ser realizada através da comparação de classificações como abrangência espacial, magnitude e importância.

Em relação aos impactos potenciais, para a Matriz II foram considerados os resultados do pior caso (*blowout*) para a Plataforma Peregrino C, visto que este cenário apresenta o maior volume acidental quando comparado ao afundamento do FPSO, considerado no projeto Peregrino Fase I.

A avaliação dos meios físico e biótico é apresentado no item II.6.1 a seguir e do meio socioeconômico no item II.6.2.

## II.6.1 MEIO FÍSICO E BIÓTICO

### II.6.1.1 IMPACTOS FASE I (Matriz I)

O item de Identificação e Avaliação de Impactos apresentada no momento de elaboração do EIA para a Fase I do empreendimento, apresenta uma metodologia diferente da atualmente utilizada, conforme mencionado anteriormente.

Nesta metodologia além da apresentação de valores para a magnitude (variando de muito pequena à muito grande), são apresentados valores para os atributos dos impactos ambientais – magnitude, intensidade e importância, de forma a se obter a relevância global de cada impacto identificado. Para a utilização da magnitude no segundo segmento da planilha, foi utilizada uma tabela de correspondência conforme discriminado a seguir:

Magnitude no primeiro segmento	Valor correspondente no segundo segmento
6	1 – Muito Pequeno
7 e 8	2 - Pequena
9	3 - Média
10 e 11	4 - Grande
12	5 – Muito Grande

De forma a manter o mesmo critério para os três atributos que compõe a relevância global dos impactos, a equipe multidisciplinar atribui para a intensidade e importância, a mesma correspondência já explicitada, ou seja, valores de 1 a 5 para as classificações de Muito Pequeno, Pequeno, Médio, Grande e Muito Grande, respectivamente.

O valor da Relevância Global (VRG) é então determinado pela multiplicação dos atributos encontrados no segundo segmento da planilha.

Segundo os critérios adotados os valores da Relevância Global (VRG) podem variar de 0 a 125. Foi estabelecido que um impacto é considerado significativo quando é negativo, ocorre sob condições operacionais normais, não pode ser mitigado – de acordo com a Resolução CONAMA no 371 - e possui uma VRG superior a 62,5 (metade do máximo valor possível). Os valores apresentados em vermelho indicam os impactos negativos, enquanto os azuis os impactos positivos.

As Tabelas II.6.1.1-1, II.6.1.1-2, II.6.1.1-3 apresentam as Matrizes I – Meio Físico e Biótico, das fases de instalação, operação e desativação, respectivamente, apresentados no EIA da Fase I do Sistema de Produção no Campo de Peregrino. A Tabela II.6.1.1-4 apresenta a matriz relacionada aos impactos potenciais. Ressalta-se que tais matrizes foram adaptadas daquelas apresentadas no EIA da Fase I, pois originalmente foram apresentados os impactos incidentes em todos os meios (Físico, Biótico e Socioeconômico), ou seja, as matrizes apresentadas a seguir listam apenas os impactos do Meio Físico e Biótico. A avaliação do meio socioeconômico é apresentada no item II.6.2 adiante.

**TABELA II.6.1.1-1 – Matriz I (Fase I)– Meio Físico e Biótico – Etapa de Instalação. – Cenário Operacional.**

Impactos Ambientais	COMPOSIÇÃO DA MAGNITUDE												ATRIBUTOS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS					
	Sentido		Forma de Incidência		Tempo de Incidência		Tempo de Duração		Reversibilidade		Probabilidade de Ocorrência		Distributividade		Magnitude (1 a 5)	Intensidade (1 a 5)	Importância (1 a 5)	VRG (1 a 125)
	positivo	negativo	direta	indireta	imediato	retardado	curto	médio-longo	reversível	irreversível	improvável	provável	local	regional				
IMP 1 - Danos Superficiais ao Substrato Oceânico		x	x		x		x		x		x		x		3	2	2	12
IMP 2 - Potencial Instabilidade do Substrato Rochoso		x	x			x	x		x		x		x		2	2	1	4
IMP 3 - Variação da Composição Granulométrica dos Sedimentos de Fundo		x	x		x		x		x		x		x		3	2	2	12
IMP 4 - Variação da Morfologia de Fundo		x	x		x		x		x		x		x		2	1	1	2
IMP 5 - Variação da Qualidade dos Sedimentos		x	x		x		x		x		x		x		3	2	2	12
IMP 6 - Variação da Qualidade das Águas		x	x		x		x		x		x		x		3	2	2	12
IMP 7 - Variação da Qualidade do Ar		x	x		x		x		x		x		x		3	2	2	12
IMP 8 - Interferência com as Comunidades Planctônicas		x		x	x		x		x		x		x		2	2	2	8
IMP 9 - Interferência com as Comunidades Bentônicas		x	x		x		x		x		x		x		3	3	2	18
IMP 10 - Interferência com Cetáceos e Quelônios		x	x		x		x		x		x		x		4	2	3	24
IMP 11 - Interferência com a Ictiofauna		x	x		x		x		x		x		x		4	3	4	48
IMP 12 - Atração de Organismos Bentônicos (Incrustação)	x		x		x		x		x		x		x		3	2	4	24
IMP 13 - Atração de Espécies de Peixes	x			x	x		x		x		x		x		2	2	4	16
IMP 14 - Atração de Espécies de Aves	x		x		x		x		x		x		x		3	2	2	12
IMP 15 - Arreação a Avifauna		x	x		x		x		x		x		x		4	1	2	8
IMP 16 - Variação da Biodiversidade Decorrente da Bioincrustação e da Água de Lastro		x		x		x		x		x			x		3	2	4	24

**TABELA II.6.1.1-2 – Matriz I (Fase I)– Meio Físico e Biótico – Etapa de Operação – Cenário Operacional.**

Impactos Ambientais	COMPOSIÇÃO DA MAGNITUDE													ATRIBUTOS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS				
	Sentido		Forma de Incidência		Tempo de Incidência		Tempo de Duração		Reversibilidade		Probabilidade de Ocorrência		Distributividade		Magnitude (1 a 5)	Intensidade (1 a 5)	Importância (1 a 5)	VRG (1 a 125)
	positivo	negativo	direta	indireta	imediate	retardado	curto	médio-longo	reversível	irreversível	improvável	provável	local	regional				
IMP 1 - Danos Superficiais ao Substrato Oceânico	<i>não ocorrente nesse cenário</i>																	
IMP 2 - Potencial Instabilidade do Substrato Rochoso	<i>não ocorrente nesse cenário</i>																	
IMP 3 - Variação da Composição Granulométrica dos Sedimentos de Fundo	<i>não ocorrente nesse cenário</i>																	
IMP 4 - Variação da Morfologia de Fundo	<i>não ocorrente nesse cenário</i>																	
IMP 5 - Variação da Qualidade dos Sedimentos	<i>não ocorrente nesse cenário</i>																	
IMP 6 - Variação da Qualidade das Águas		x	x		x			x	x			x	x		4	2	2	16
IMP 7 - Variação da Qualidade do Ar		x	x		x			x	x			x	x		4	2	2	16
IMP 8 - Interferência com as Comunidades Planctônicas		x		x	x			x	x			x	x		3	2	2	12
IMP 9 - Interferência com as Comunidades Bentônicas	<i>não ocorrente nesse cenário</i>																	
IMP 10 - Interferência com Cetáceos e Quelônios		x	x		x			x	x			x		x	4	3	3	36
IMP 11 - Interferência com a Ictiofauna		x	x		x			x	x			x		x	4	3	4	48
IMP 12 - Atração de Organismos Bentônicos (Incrustação)	x		x		x			x	x			x	x		3	3	4	36
IMP 13 - Atração de Espécies de Peixes	x			x	x			x	x			x	x		2	3	4	24
IMP 14 - Atração de Espécies de Aves	x			x	x			x	x			x	x		4	2	2	16
IMP 15 - Ameaça a Avifauna		x	x		x			x	x			x		x	4	2	2	16
IMP 16 - Variação da Biodiversidade Decorrente da Bioincrustação e da Água de Lastro		x	x		x			x	x		x		x		3	2	4	24

**TABELA II.6.1.1-3 – Matriz I (Fase I) – Meio Físico e Biótico – Etapa de Desativação – Cenário Operacional.**

Impactos Ambientais	COMPOSIÇÃO DA MAGNITUDE													ATRIBUTOS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS				
	Sentido		Forma de Incidência		Tempo de Incidência		Tempo de Duração		Reversibilidade		Probabilidade de Ocorrência		Distributividade		Magnitude (1 a 5)	Intensidade (1 a 5)	Importância (1 a 5)	VRG (1 a 125)
	positivo	negativo	direta	indireta	imediate	retardado	curto	médio-longo	reversível	irreversível	improvável	provável	local	regional				
IMP 1 - Danos Superficiais ao Substrato Oceânico		X	X		X		X		X		X	X		3	2	2	12	
IMP 2 - Potencial Instabilidade do Substrato Rochoso		X	X			X	X		X		X		X	2	1	1	2	
IMP 3 - Variação da Composição Granulométrica dos Sedimentos de Fundo	<i>não ocorrente nesse cenário</i>																	
IMP 4 - Variação da Morfologia de Fundo	<i>não ocorrente nesse cenário</i>																	
IMP 5 - Variação da Qualidade dos Sedimentos	<i>não ocorrente nesse cenário</i>																	
IMP 6 - Variação da Qualidade das Águas		X	X		X		X		X		X	X		3	2	2	12	
IMP 7 - Variação da Qualidade do Ar		X	X		X		X		X		X	X		3	1	2	6	
IMP 8 - Interferência com as Comunidades Planctônicas		X		X	X		X		X		X	X		2	2	2	8	
IMP 9 - Interferência com as Comunidades Bentônicas		X	X		X		X		X		X	X		3	3	2	18	
IMP 10 - Interferência com Cetáceos e Quelônios		X	X		X		X		X		X		X	4	2	3	24	
IMP 11 - Interferência com a Ictiofauna		X	X		X		X		X		X		X	4	3	4	48	
IMP 12 - Atração de Organismos Bentônicos (Incrustação)	<i>não ocorrente nesse cenário</i>																	
IMP 13 - Atração de Espécies de Peixes	<i>não ocorrente nesse cenário</i>																	
IMP 14 - Atração de Espécies de Aves	<i>não ocorrente nesse cenário</i>																	
IMP 15 - Ameaça a Avifauna		X	X		X			X	X		X		X	4	2	1	8	
IMP 16 - Variação da Biodiversidade Decorrente da Bioincrustação e da Água de Lastro		X		X		X		X		X	X		X	3	2	4	24	

## II.6.1.2 IMPACTOS FASE II (Matriz II)

Serão descritos a seguir os impactos relacionados à ampliação do Sistema de Produção no Campo de Peregrino (Fase II). Após a descrição dos impactos, conforme metodologia apresentada no **Anexo A**, serão apresentadas as matrizes de impactos para os meios físico e biótico considerando a fase da atividade (instalação, operação e desativação).

### **Cenário de Operação Normal da Atividade – Impactos Efetivos / Operacionais**

Neste item são apresentados os impactos ambientais decorrentes da operação em condições normais das atividades relacionadas a ampliação do Sistema de Produção no Campo de Peregrino (Fase II), englobando as etapas de instalação, operação e desativação da atividade.

A atividade em questão encontra-se afastada cerca de 70 km da costa e as UCs presentes na região são todas costeiras. Vale mencionar que, durante a etapa de operação normal da atividade, apenas existe interação das operações com a ARIE Baía de Guanabara, em função da rota das embarcações de apoio. Não são observadas Unidades de Conservação ou zonas de amortecimento no entorno da área da atividade, assim como não existem UCs na área marítima correspondente ao trajeto entre a área do campo e a base de apoio marítimo, com excessão das citadas anteriormente.

#### ➤ **Fase de Instalação**

Nesta etapa do empreendimento, são considerados os impactos associados à instalação da plataforma Peregrino C, assim como do gasoduto, que inclui a contratação de pessoal, aquisição de materiais e equipamentos, o transporte dos equipamentos e instalação dos mesmos.

A fase de instalação está prevista para ocorrer entre o segundo trimestre de 2019 e o final do primeiro trimestre de 2020. O início da produção através desta unidade está previsto para outubro de 2020. Durante o período que antecede a produção do primeiro óleo, ocorrerá a instalação de equipamentos subsea, além da própria unidade de perfuração/produção.

A plataforma Peregrino C é uma plataforma fixa do tipo cabeça de poço com módulos separados, os quais serão montados na área sobre uma estrutura treliçada de aço, composta de oito pernas. A jaqueta é responsável pela sustentação da plataforma propriamente dita.

As linhas de produção da plataforma Peregrino C serão conectadas no solo marinho ao sistema de escoamento já existente da Peregrino A, levando a produção até o FPSO Peregrino. De maneira semelhante, a água produzida e separada no FPSO será transferida para a Peregrino C por meio dos dutos existentes até a Peregrino A e de uma derivação destes para a C por meio de uma nova linha de movimentação de água a ser instalada e conectada no solo marinho. Adicionalmente, o projeto conta ainda com um gasoduto conectado ao *in-line tee* do Rota 2, para fornecimento de gás a ser consumido para geração de energia para a Peregrino C.

Duas linhas serão instaladas entre as plataformas Peregrino A e C para o escoamento dos fluidos produzidos. As linhas serão do tipo rígido (de aço), com uma camada de isolamento externo. A produção será então escoada até o FPSO por meio dos dutos já existentes (Fase I do Campo de Peregrino).

Uma linha de para retorno de água também será instalada entre as plataformas Peregrino A e C. Esta também será do tipo rígido (de aço), com uma camada de isolamento externo. A água será bombeada a partir do FPSO para a Peregrino A e parcialmente desviada em uma conexão submarina próxima a ela para a Peregrino C por meio desta linha rígida.

*Risers* serão usados tanto no escoamento da produção quanto na movimentação de água de injeção na plataforma Peregrino C.

As novas linhas da Fase II do Sistema de Produção do Campo de Peregrino (duas linhas de produção e uma linha de injeção de água) serão instaladas iniciando-se o seu assentamento próximo à localização da nova plataforma, a Peregrino C, por meio de uma âncora de retração, sendo então assentada em direção à área próxima à plataforma Peregrino A.

Os *risers* serão conectados às seções de dutos rígidos das novas linhas integrantes da Fase II de Peregrino, sendo então assentadas nas proximidades da plataforma Peregrino A, onde será instalada a estrutura de terminação final de tubulação (PLEM - *Pipeline End Manifold*).

O lançamento das linhas do gasoduto será realizado em uma linha reta em direção ao local do ILT do gasoduto Rota 2 em um leito marinho plano. Qualquer pequeno espaço livre será corrigido pela instalação de sacos de argamassa e ou sacos de areia para suportar quaisquer vãos livres inaceitáveis.

Além disso, conforme mencionado nos itens II.2 – Caracterização da Atividade, os projetos dos poços de desenvolvimento da Fase II do Campo de Peregrino têm como primeira fase a instalação do condutor de superfície, de 26”, o que permite que apenas uma quantidade menor de cascalho gerada durante a cravação do condutor seja depositada diretamente no fundo do mar oriunda da perfuração dos poços. Após a colocação do condutor, durante a perfuração propriamente dita das seções dos poços, haverá o retorno de cascalho e fluido de perfuração para a plataforma, onde será adequadamente separado/tratado para posterior descarte ao mar.

A instalação dos condutores se dará em batches, ou bateladas, sendo 08 (oito) condutores no primeiro batch, 07 (sete) condutores no segundo batch e 07 (sete) condutores no terceiro batch.

É importante ressaltar que todas as unidades envolvidas na atividade possuem uma atividade rotineira, com 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.

Foram identificados para esta etapa do empreendimento os seguintes aspectos ambientais e impactos ambientais relacionados aos meios físico e biótico.

Os Aspectos Ambientais (ASP) identificados são:

- ASP 1 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas.
- ASP 2 – Fixação da Peregrino C, gasodutos e linhas submarinas no fundo oceânico
- ASP 3 – Geração de ruídos, vibrações e luzes
- ASP 4 – Disponibilidade de substrato artificial
- ASP 5 – Descarte de efluentes domésticos e oleosos
- ASP 6 – Emissão de gases

Os Impactos Ambientais (IMPs) identificados encontram-se abaixo discriminados:

- Danos superficiais ao substrato oceânico
- Variação da qualidade das águas
- Variação da qualidade do ar
- Contribuição para o efeito estufa
- Interferência com as comunidades planctônicas
- Interferência com as comunidades bentônicas
- Introdução de espécies exóticas
- Atração de organismos
- Interferência com cetáceos e quelônios
- Interferência com a ictiofauna
- Interferência com a avifauna

A Tabela II.6.1.2-1 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.

**TABELA II.6.1.2-1 – Relação entre os aspectos ambientais, fatores ambientais e impactos ambientais identificados**

ASPECTOS AMBIENTAIS	FATORES AMBIENTAIS	IMPACTO AMBIENTAL
ASP 1 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas	Cetáceos e Quelônios	IMP 1 – Possibilidade de albarroamento com cetáceos e quelônios - O aumento do tráfego marítimo pode acarretar em um aumento da probabilidade, apesar de remota, de colisão de organismos.
	Biodiversidade	IMP 2 – Introdução de espécies exóticas - possibilidade de introdução de espécies exóticas no ambiente através de larvas de organismos que se encontram incrustadas nas embarcações. Esses organismos, em casos extremos, podem levar ao desaparecimento de espécies nativas por competição e predação.
ASP 2 – Fixação da Peregrino C, gasoduto e linhas submarinas no fundo oceânico	Substrato Oceânico	IMP 3 – Danos superficiais ao substrato oceânico – em função da fixação da Peregrino C e do assentamento das linhas submarinas e do gasoduto no sedimento marinho. No processo de fixação será necessário que tais estruturas sejam fixadas no fundo marinho, causando distúrbio no material inconsolidado e ruptura nas rochas encontradas abaixo.
	Água	IMP 4 – Variação da qualidade das águas - a ressuspensão de sólidos, decorrente da fixação das diversas estruturas no substrato marinho pode gerar uma alteração da qualidade das águas.



ASPECTOS AMBIENTAIS	FATORES AMBIENTAIS	IMPACTO AMBIENTAL
	Bentos	IMP 5 - Interferência com as comunidades bentônicas através da fixação das estruturas no substrato marinho e da ressuspensão de sedimentos.
ASP 3 – Geração de ruídos, vibrações e luzes	Cetáceos e Quelônios	IMP 6 – Interferência com cetáceos e 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 cetáceos e quelônios.
	Ictiofauna	IMP 7 – Interferência com a ictiofauna - os ruídos e vibrações oriundos do transporte de materiais e equipamentos e da instalação da Peregrino C, bem como a constante emissão de luz pelas embarcações e pela Peregrino C, podem influenciar de forma direta na ictiofauna.
	Avifauna	IMP 8 – Interferência com a avifauna – Os ruídos e vibrações provocados pelo transporte da Plataforma C, pela fixação e instalação das estruturas, e pelo trânsito de barcos de apoio e helicópteros poderão afetar a avifauna – principalmente aves marinhas pelágicas que utilizam a área para deslocamento, como rotas migratórias e/ou ponto de alimentação.
ASP 4 – Disponibilidade de substrato artificial	Biodiversidade	IMP 9 – Atração de organismos - A instalação da Plataforma C, gasoduto e linhas vai proporcionar a criação de 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.
ASP 5 – Descarte de efluentes domésticos e oleosos	Água	IMP 10 - Variação da qualidade das águas - 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.
	Plâncton	IMP 11 – Interferência com as comunidades planctônicas – os possíveis impactos sobre as comunidades planctônicas serão decorrentes das alterações das propriedades físico-químicas das águas.
ASP 6 – Emissão de gases	Ar	IMP 12 – Variação da qualidade do ar - 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, da Plataforma C e dos equipamentos utilizados para instalação das estruturas.
	Clima	IMP 13 – Contribuição para o efeito estufa – As emissões de GEE vinculadas ao funcionamento de motores, máquinas e turbinas a diesel das embarcações, da Plataforma C e dos equipamentos utilizados para instalação das estruturas poderão contribuir para o efeito estufa.
	Avifauna	IMP 14 – Interferência com a avifauna - 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 emissão de gases decorrentes do funcionamento de máquinas e motores a Diesel.

A Tabela II.6.1.2-2 apresenta a matriz de interação entre os fatores, aspectos e impactos ambientais.

**TABELA II.6.1.2-2 – Matriz de Interação – aspectos ambientais, fatores ambientais, impactos ambientais**

Aspectos Ambientais	Fatores Ambientais									
	Substrato Oceânico	Água	Ar	Clima	Biodiversidade	Plâncton	Bentos	Cetáceos Quelônios	Ictiofauna	Avifauna
ASP 1 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas					IMP 2			IMP 1		
ASP 2 – Fixação da Peregrino C, gasoduto e linhas submarinas no fundo oceânico	IMP 3	IMP 4					IMP 5			
ASP 3 – Geração de ruídos, vibrações e luzes								IMP 6	IMP 7	IMP 8
ASP 4 – Disponibilidade de substrato artificial					IMP 9					
ASP 5 – Descarte de efluentes domésticos e oleosos		IMP 10				IMP 11				
ASP 6 – Emissão de gases			IMP 12	IMP 13						IMP 14

A descrição dos impactos ambientais identificados para os meios físico e biótico, durante a etapa de instalação da atividade para a ampliação do Sistema de Produção no Campo de Peregrino, é apresentada a seguir:

➤ **IMP 1 – Possibilidade de albarroamento com cetáceos e quelônios**

**Aspecto Ambiental Associado:** *ASP 1- Transporte de insumos, resíduos e pessoas*

**1. Apresentação**

Durante esta fase, os principais impactos ambientais sobre as comunidades de cetáceos e quelônios serão gerados pelo transporte da plataforma até a locação, bem como pelo trânsito de embarcações para o transporte de materiais e equipamentos necessários a atividade, e instalação das linhas submarinas e do gasoduto. O evento que deve ser considerado no presente impacto é a possibilidade de colisão entre as embarcações operantes e os cetáceos e quelônios que utilizam a região de estudo. Os impactos decorrentes da geração de ruídos estão sendo considerados no IMP 7, que consiste na interferência com cetáceos e quelônios decorrente da geração de ruídos e vibrações.

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

A unidade de perfuração e produção, bem como os materiais e equipamentos necessários a atividade, terão que ser transportados até a locação da plataforma Peregrino C, na Bacia de Campos, a cerca de 70 km da costa, aumentando temporariamente a circulação de embarcações na região.

Durante a fase de instalação, a Peregrino C será transportada em módulos e, para isso, deverão ser utilizadas cinco balsas e seus respectivos rebocadores.

De modo a fornecer apoio logístico à atividade da Fase II, além das quatro embarcações de apoio atualmente em operação na Fase I do Sistema de Produção no Campo de Peregrino, a Fase II contará ainda com mais uma embarcação de apoio, que circulará entre a área do empreendimento e a base de apoio marítimo da Brasco, situada em Niterói/RJ. Estão previstas duas viagens semanais adicionais para suporte à Fase II.

Além disso, deve ser considerado o trajeto a ser realizado pelas embarcações lançadoras de linha, entre a área de atividade e o Porto do Açú.

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

O transporte e a instalação da plataforma Peregrino C, bem como o trânsito de embarcação de apoio para o transporte de materiais e equipamentos e da embarcação de instalação das linhas submarinas e do gasoduto, podem causar interferências com cetáceos e quelônios durante a etapa de instalação, em função da possibilidade de colisão com organismos e da geração de ruídos. Conforme já mencionado anteriormente, os impactos decorrentes da geração de ruídos estão sendo considerados no IMP 7.

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

Para mitigação deste impacto os trabalhadores envolvidos na atividade receberão treinamento adequado para navegar em baixas velocidades e observar os organismos do entorno, no escopo do Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores - PEAT. O PEAT visa à orientação e à 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.

Também é previsto o projeto de monitoramento de mamíferos marinhos.

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

Estudos demonstram que casos de colisões entre embarcações e grandes cetáceos (misticetos e cachalotes) não são incomuns (LAIST, 2001; FÉLIX e WAEREBEEK, 2005; PANIGADA *et al.*, 2006; VANDERLAAN & TAGGART, 2007). Grande parte dos registros tem sido associada a indivíduos adultos em descanso ou a indivíduos jovens e filhotes, provavelmente por esses permanecerem mais tempo na superfície do que animais adultos (LAIST, 2001). Colisões envolvendo pequenos cetáceos também têm sido documentadas (WELLS & SCOTT, 1997). 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 menos probabilidade de colidir com esses animais (WITZELL, 2007).

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).

Na área de estudo há ocorrência (provável e comprovada) de 29 espécies de cetáceos tanto na região costeira como oceânica, sendo que diversas encontram-se ameaçadas de extinção de acordo com o IUCN (2017.3) e MMA (MMA, 2014). Dentre as espécies estritamente costeiras, destaca-se a toninha (*Pontoporia blainvillei*) e o boto-cinza (*Sotalia guianensis*), ambos ameaçados por altos índices de emalhe em redes de pesca. Espécies migratórias também ocorrem na região como a baleia franca (*Eubalaena australis*) e a jubarte (*Megaptera novaeangliae*), havendo um corredor migratório na Bacia de Campos para esta última. A costa norte do Rio de Janeiro – zona oceânica que se estende até a isóbata de 1.800 m (RJ) - é considerada prioritária para a conservação da biodiversidade de cetáceos por apresentar 2/3 das espécies registrados para a costa brasileira (MMA, 2002). São consideradas ameaçadas pelo MMA (2014) a toninha, o cachalote, a baleia-franca, a baleia-azul, a baleia-fin e a baleia-sei.

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, onde há áreas de concentração para alimentação, crescimento, pontos de desova e corredor migratório.

As tartarugas-marinhas migram por longas distâncias, podendo chegar a outros continentes. A área de estudo encontra-se em área de rota migratória para algumas espécies de quelônios. As espécies mais representativas são tartaruga-verde, tartaruga-cabeçuda e tartaruga-de-couro (LÓPEZ-MENDILAHARSU *et al.*, 2009; ALMEIDA *et al.*, 2011).

Os impactos ambientais resultantes do transporte e instalação da unidade de perfuração/produção e demais equipamentos, da movimentação da embarcação de instalação, bem como da embarcação de apoio, durante a fase de instalação, serão de baixa magnitude, visto que a chance de ocorrência de uma colisão é reduzida em função da baixa velocidade de navegação. A abrangência espacial foi classificada como suprarregional, uma vez que envolve comunidades ameaçadas e com consequente relevância para a conservação, como os mamíferos e tartarugas marinhas.

Os impactos serão negativos, diretos, de tempo de incidência imediato, duração imediata, reversíveis, cumulativos, visto as outras atividades em curso na região, e intermitentes, visto que o risco de colisão ocorrerá apenas durante o deslocamento das embarcações.

A sensibilidade do fator ambiental foi considerada como alta, visto a ocorrência comprovada na região de espécies de cetáceos e quelônios ameaçadas de extinção. Ressalta-se que não são esperadas variações na estrutura das comunidades neotônicas, 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 regiões possuem regularmente uma grande movimentação de barcos dos mais variados portes e, para dar apoio à atividade em foco, durante as atividades de instalação, é prevista a utilização de uma embarcação de apoio adicional para a Fase II, que circulará entre a área do empreendimento e a base de apoio marítimo da Brasco, situada em Niterói/RJ. É improvável que o incremento de uma embarcação ao tráfego já ocorrente represente uma ameaça às espécies locais, já habituadas com o tráfego intenso de embarcações.

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 1 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas.</li> </ul>	Aumento no tráfego de embarcações → IMP 1 - Interferência com cetáceos e quelônios (possibilidade de colisão com organismos)	Negativo, direto, incidência imediata, suprarregional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo, intermitente. Baixa magnitude e média importância.

Apenas são observadas interferência com cetáceos e tartarugas presentes na ARIE da Baía de Guanabara, durante o transporte de material pelas embarcações de apoio. Neste caso, merece destaque a presença de uma população residente de boto-cinza nesta área. No entanto, conforme mencionado anteriormente, a área da Baía de Guanabara apresenta um intenso movimento de embarcações dos mais variados portes.

**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.

**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. Na CNUMAD realizada em 2012 (Rio+20), foi reafirmado o compromisso de prosseguir com a implementação da Agenda 21, assim como com sua implementação continuada. 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 algumas portarias e leis que visam proteger as espécies de cetáceos que ocorrem em águas brasileiras. São elas:

- Portaria IBAMA nº 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 nº N-011/86 (21/02/1986), que proíbe, nas águas sob jurisdição nacional, a perseguição, caça, pesca ou captura de pequenos Cetáceos, Pinípedes e Sirênios;
- Lei nº 7.643/87 (18/12/1987), 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 nº 117/96 (26/12/1996), institui regras relativas à prevenção do molestamento de cetáceos (baleias) encontrados em águas jurisdicionais brasileiras, de acordo com a Lei nº 7.643.

Além dessas, destaca-se a seguinte Instrução Normativa:

- Instrução Normativa Conjunta IBAMA/ICMBio Nº 02, de 21/11/2011, 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.

Quanto às tartarugas marinhas, destacam-se as seguintes:

- Portaria IBAMA, nº. 1.522, de 19/12/89: é o instrumento legal em vigor que declara as tartarugas marinhas ameaçadas de extinção.
- Portaria IBAMA nº 186/90, que instituiu o projeto TAMAR de estudo e conservação das tartarugas marinhas.
- Portaria nº 10 de 30/01/1995: 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 (IBAMA, 1995a).
- Portaria IBAMA nº 11/95, que proíbe o trânsito de veículos e qualquer fonte de luz que ocasione intensidade luminosa superior à zero luz, em locais de nidificação de tartarugas, na faixa compreendida entre a linha de maior baixa mar até 50 m acima da linha de maior preamar do ano.
- Portaria nº 5 de 19/02/1997: 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 (IBAMA, 1997).
- Decreto nº 3179, de 21/09/1999: 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 nº 21, do IBAMA, de 30/03/2004: 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: determina a obrigatoriedade do uso de dispositivos de escape de tartarugas (TED) nas embarcações utilizadas na pesca de arrasto de camarões.

- Instrução Normativa Conjunta nº 1, do ICMBio e TAMAR, de 27/05/2011: determina áreas de exclusão temporária para atividades de exploração e produção de óleo e gás no litoral brasileiro. Para o Estado do Rio de Janeiro foi definida uma dessas áreas de exclusão temporária, com o período de restrição se estendendo de 1º de outubro até o último dia do mês de fevereiro. Ressalta-se, contudo, que essa área de exclusão temporária está fora da área de realização da atividade.

Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- O IX Plano Setorial para os Recursos do Mar, com vigência entre 2016 e 2019 - execução de ações participativas integradas por Ministérios, órgãos de fomento, comunidades acadêmica e científica e iniciativa privada, de acordo com as respectivas competências e em consonância com as diretrizes estabelecidas na PNRM e com as demais políticas e planos afins. Ainda, assume um compromisso explícito com o desenvolvimento da ciência, tecnologia e inovação nesse campo do conhecimento, com o monitoramento sedimentológico e meteoceanográfico, e a disponibilização de dados e informações em tempo real para a sociedade, além de um olhar mais apurado para os recursos presentes na Zona Costeira e nas áreas marinhas de interesse 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 2 – Introdução de espécies exóticas**

**Aspecto Ambiental Associado: ASP 1- Transporte de insumos, resíduos e pessoas**

### **1. Apresentação**

Esse impacto considera a possibilidade de introdução de espécies exóticas no ambiente com a liberação de larvas provenientes dos organismos com possibilidade de incrustação na unidade de perfuração e produção, resultante do deslocamento da unidade, do porto de origem para a área de instalação do empreendimento. Cabe destacar que a Peregrino C está sendo construída especificamente para esta atividade, o que elimina o risco de introdução de espécies exóticas para esta estrutura, tendo em vista que a mesma será transportada através de balsas e não terá contato com o ambiente marinho até o momento de sua instalação em Peregrino.

No entanto, além da unidade de perfuração/produção, as embarcações de apoio e balsas a serem utilizadas na instalação da atividade poderiam ser responsáveis pela introdução de espécies provenientes de outras regiões, caso permaneçam por longo tempo na região, o que no entanto não é previsto. 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 transporte da unidade de perfuração/produção para a locação, está prevista sua fixação no substrato marinho e o assentamento de linhas de interligação entre esta e a Peregrino A.

Durante a fase de instalação, a Peregrino C será transportada em módulos e, para isso, deverão ser utilizadas cinco balsas e seus respectivos rebocadores. A instalação da unidade se dará pela colocação do sistema de sustentação, construído em treliças de aço, no fundo oceânico.

Além das quatro embarcações de apoio atualmente em operação na Fase I do Sistema de Produção de Óleo e Gás do Campo de Peregrino, a Fase II contará ainda com mais uma embarcação de apoio, que circulará entre a área do empreendimento e a base de apoio marítimo da Brasco, situada em Niterói/RJ. Estão previstas duas viagens semanais adicionais para suporte à Fase II.

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

É relativamente comum a incrustação de organismos em cascos de unidades de perfuração e produção. Como a movimentação das embarcações de apoio às atividades é grande, inclusive em águas internacionais, muitas vezes os organismos incrustados não são comuns à costa brasileira. No entanto, a permanência temporária dessas embarcações na área de Peregrino, bem como a movimentação das mesmas, minimiza o risco de assentamento de larvas nas estruturas instaladas.

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

O Projeto de Prevenção e Controle de Espécies Exóticas (PCPEX) tem como objetivo minimizar a possibilidade de infestação e transporte de espécies exóticas, em especial do coral-sol, nas embarcações de apoio às atividades de instalação. Para embarcações que já estejam em águas brasileiras, caso seja identificada a presença de coral, a Equinor irá apresentar um Projeto de Remoção de Espécies Exóticas, o qual só será implementado após a aprovação do IBAMA. No caso das embarcações que estejam atuando fora do Brasil e que possuem coral-sol em seu casco, terão como procedimentos de remoção os requerimentos ou legislações específicas dos países onde as mesmas se encontram.

O projeto tem caráter preventivo e de monitoramento e eficácia alta.

Além disso a Equinor deverá cumprir todas as recomendações da Organização Marítima Internacional (IMO), da Marinha do Brasil e da ANTAQ (Agencia Nacional de Transportes Aquaviários).

## **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 brasileiros, como resultado de introduções antrópicas, tendo sido encontrados incrustando em 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 *Tubastraea 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). As plataformas consistem, pois, em recifes artificiais que ao serem transportadas 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). Cabe destacar que a Plataforma C está sendo construída especificamente para as operações no Campo de Peregrino, e que seus diversos módulos e sua jaqueta serão transportados do exterior até sua futura locação por balsas em seco.

Segundo MMA (2009), as espécies exóticas atualmente invasoras - *Coscinodiscus wailesii*, *Alexandrium tamarense* (integrantes do fitoplâncton), *Caulerpa scalpelliformis* var. *denticulata* (fitobentos), *Tubastraea coccinea*, *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 em função da água de lastro, 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 N° 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 da atividade de produção no Campo de Peregrino, alvo deste licenciamento, está sendo construída especificamente para o presente projeto. Além disso, a estrutura de apoio da unidade, a qual não ficará em contato com o mar, será transportado com a utilização de balsas. Desta forma, não são esperados impactos provenientes da instalação e permanência da unidade na área. Além disso, a Análise de Riscos (PCPEX) quanto a presença de coral-sol nas embarcações de instalação da atividade, elaborada para o presente Estudo de Impacto Ambiental, considera que a maioria das embarcações possui baixo risco de contaminação. Duas embarcações foram consideradas de risco moderado e outras três de risco considerável. Neste sentido, a análise citada indicou a realização de inspeção visual em duas embarcações envolvidas na instalação da atividade e outras duas dependem de avaliações futuras para definir sobre a realização ou não das inspeções.

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 alta sensibilidade devido às características inerentes ao mesmo que estão vinculadas à variação da diversidade biológica da região. No que se refere à magnitude, apesar do baixo risco de contaminação, pode ser classificada como alta, visto que a introdução de uma espécie pode gerar consequências graves para a fauna local, podendo levar à extinção de espécies nativas, causando impactos irreversíveis e alterando o ambiente natural.

Caso venha a ocorrer a introdução de espécies, essa não se dará de imediato, fato pelo qual o impacto foi classificado como de incidência posterior. A abrangência espacial foi classificada como suprarregional visto que os efeitos da introdução de espécies exóticas ultrapassam um raio de 5 km, podendo apresentar caráter nacional. O impacto foi classificado como indutor, visto que pode 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.

<b>Ação Geradora</b>	<b>Efeitos</b>	<b>Atributos</b>
▪ ASP 1 - Transporte de insumos, resíduos e pessoas	IMP 2 – Introdução de espécies exóticas → Variação da	Negativo, direto, incidência posterior, suprarregional, duração longa,

	biodiversidade	permanente, irreversível, indutor, pontual. Alta magnitude e grande importância.
--	----------------	--

Em função do exposto ao longo da descrição do impacto, não é esperada a introdução de espécies exóticas nas UCs presentes na Área de estudo do empreendimento.

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

O monitoramento do impacto será realizado através do Projeto de Controle e Prevenção de Espécies Exóticas para as embarcações atuantes na operação da atividade.

## 7. Legislação e planos e programas aplicáveis

A seguir é apresentada a legislação relacionada 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 - Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.
- 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.
- Lei Complementar nº 140/2011 - cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora em – em seu art. 7º, inciso XVII - controlar a introdução no País de espécies exóticas potencialmente invasoras que possam ameaçar os ecossistemas, habitats e espécies nativas.
- Plano Setorial para os recursos do mar, através do Grupo de trabalho “Coral Sol” - fornecer subsídios para o processo de elaboração do “Plano de controle e monitoramento da bioinvasão do coral-sol”, ora em curso no âmbito do Ministério do Meio Ambiente.
- Resolução Nº 7, de 29 de maio de 2018, da Comissão Nacional de Biodiversidade (Conabio) – apresenta a Estratégia Nacional para Espécies Exóticas Invasoras, através da orientação para implementação de medidas para evitar a introdução e a dispersão e reduzir significativamente o impacto de espécies exóticas invasoras sobre a biodiversidade brasileira, assim como controlar ou erradicar espécies exóticas invasoras.

- 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 transitam.
- 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 IX Plano Setorial para os Recursos do Mar, com vigência entre 2016 e 2019.
- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR).
- Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO).

### ➤ **IMP 3 – Danos superficiais ao substrato oceânico**

**Aspecto Ambiental Associado: ASP 2 – Fixação da Plataforma C, linhas submarinas e gasoduto no fundo oceânico**

#### **1. Apresentação**

A fixação da unidade de perfuração/produção, assentamento das linhas submarinas e do gasoduto no fundo marinho poderão causar danos superficiais ao substrato oceânico. O processo de fixação das estruturas no fundo marinho pode causar algum distúrbio no material inconsolidado e ruptura nas rochas encontradas abaixo. Tal perturbação no meio rochoso é localizada. Durante a fase de instalação das linhas e gasoduto é previsto que haja uma perturbação no leito marinho em função do seu assentamento ao longo do traçado dos mesmos.

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

Durante esta etapa do projeto, está prevista a fixação da plataforma Peregrino C e o assentamento de linhas de interligação entre esta e a Peregrino A, além do gasoduto e dos condutores.

A fixação da plataforma ocorrerá com a montagem de módulos, com a fixação da estrutura de treliça em aço no fundo marinho, sobre o qual será instalada a plataforma propriamente dita.

Os projetos dos poços de desenvolvimento da Fase II do Campo de Peregrino têm como primeira fase a instalação do condutor de superfície, o que permite que apenas uma quantidade menor de cascalho gerada durante a cravação do condutor seja depositada diretamente no fundo do mar oriunda da perfuração dos poços. Após a colocação do condutor, durante a perfuração propriamente dita das seções dos poços, haverá o retorno de cascalho e fluido de perfuração para a plataforma, onde será adequadamente separado/tratado para posterior descarte ao mar.

Os condutores serão instalados nas locações dos poços seguindo o mesmo procedimento adotado para a instalação dos condutores da Fase I do desenvolvimento da produção de óleo e gás, ou seja, através de um sistema de bateladas.

O lançamento das linhas do gasoduto será realizado em uma linha reta em direção ao local do ILT do gasoduto Rota 2 em um leito marinho plano. Qualquer pequeno espaço livre será corrigido pela instalação de sacos de argamassa e ou sacos de areia para suportar quaisquer vãos livres inaceitáveis.

O gasoduto será instalado com a estrutura PLET (*Pipeline End Termination*) alinhada, junta ao gasoduto Rota 2 existente.

As novas linhas da Fase II do Sistema de Produção do Campo de Peregrino (duas linhas de produção e uma linha de injeção de água) serão instaladas iniciando-se o seu assentamento próximo à localização da nova plataforma, a Peregrino C, por meio de uma âncora de retração, sendo então assentada em direção à área próxima à plataforma Peregrino A.

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

A fixação da unidade, o assentamento de linhas de interligação e do gasoduto, assim como dos condutores, poderão causar algum distúrbio no material inconsolidado e ruptura nas rochas encontradas nas porções superficiais do fundo oceânico. Tal perturbação no meio rochoso é localizada. Durante a fase de instalação das linhas e do gasoduto, é previsto que haja uma perturbação no leito marinho em função do seu assentamento.

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

É previsto para a presente atividade o Projeto de Monitoramento da Qualidade do Sedimento, com o objetivo de avaliar os impactos gerados neste fator ambiental. Além disso, foram realizadas filmagens nas áreas de instalação da Peregrino C, linhas e gasoduto, com o objetivo de evitar impactos em estruturas biogênicas.

A medida tem caráter preventivo e de monitoramento e eficácia alta.

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

Os poços a serem perfurados estão localizados em lâmina d'água variando de 95 a 135 metros. Um survey foi realizado ao longo da área de instalação do gasoduto e demais linhas de conexão entre a Peregrino C e a Peregrino A, de forma a avaliar as condições locais, em especial em relação à ocorrência de formações carbonáticas como os bancos de rodolitos.

Os resultados encontrados mostram a presença de sedimento de textura granulada fina ao lado do In-Line Tee, que é gradualmente alterada por uma textura mais grosseira à medida que se aproxima da localização da Peregrino A, passando pela localização da Peregrino C. É importante ressaltar que não foram encontrados bancos biogênicos na área estudada.

No processo de instalação da plataforma Peregrino C, será necessário que sua estrutura de sustentação seja fixada no fundo marinho, causando distúrbio localizado no material inconsolidado e ruptura nas rochas encontradas abaixo. Durante a fase de instalação das linhas e do gasoduto, é previsto que haja uma perturbação no leito marinho em função do seu assentamento ao longo de todo o percurso destes.

Torna-se pouco provável que os eventos referentes à instalação da atividade venham a desencadear eventos de desestabilização do piso marinho. Os tipos de evidências encontrados no survey preliminar têm se mostrado favoráveis para instalação de estruturas submarinas e fundações de plataformas fixas de produção.

Outro aspecto importante a ser mencionado é que de acordo com as campanhas prévias, não foi evidenciada a ocorrência de bancos de moluscos, corais de profundidade, ou mesmo de algas calcárias na área de instalação do gasoduto de importação de gás, da unidade Peregrino C e demais estruturas de ligação como as linhas de produção, injeção e umbilicais.

A possível perturbação no substrato oceânico será local, causando poucos danos na área. Os impactos ambientais resultantes serão de baixa magnitude, ocorrendo apenas nas áreas de instalação da unidade Peregrino C, assim como de linhas e gasoduto, e por curto espaço de tempo. A sensibilidade do fator ambiental foi considerada como baixa, visto a ausência de estruturas relevantes, como bancos biogênicos, e ao gradiente batimétrico que foi classificado como sendo genericamente fraco. Ressalta-se a pouca probabilidade de desestabilização do piso marinho, em função das características do substrato oceânico.

De acordo com a metodologia adotada 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 2 – Fixação da Plataforma C, gasoduto e linhas submarinas no fundo oceânico</li> </ul>	<p>Alterações no fundo oceânico:</p> <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 2 - Danos superficiais ao substrato oceânico</li> </ul>	<p>Negativo, direto, incidência imediata, local, duração imediata, temporário, reversível, não cumulativo, pontual. Baixa magnitude e pequena importância.</p>

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 instalação das estruturas é o parâmetro indicado para o monitoramento do impacto.

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

A seguir é apresentada a legislação relacionada 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 4 – Variação da Qualidade das Águas**

**Aspecto Ambiental Associado: ASP 2 – Fixação da Peregrino C, gasoduto e linhas submarinas 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 das fontes geradoras.

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

Durante esta etapa do projeto, está prevista a fixação da Peregrino C, instalação do gasoduto de importação e gás e o assentamento de linhas de interligação entre a Peregrino C e a Peregrino A.

A fixação da Peregrino C ocorrerá em módulos, os quais serão montados na locação, com a fixação da estrutura de treliça (jaqueta) em aço no fundo marinho, sobre o qual será instalada a plataforma propriamente dita.

O lançamento do gasoduto será realizado em uma linha reta em direção ao local do ILT do gasoduto Rota 2 em leito marinho plano. Qualquer pequeno espaço livre será corrigido pela instalação de sacos de argamassa e ou sacos de areia para suportar quaisquer vãos livres inaceitáveis. O gasoduto será instalado com a estrutura PLET (*Pipeline End Termination*) alinhada, junta ao gasoduto Rota 2 existente.

As novas linhas submarinas (duas linhas de produção e uma linha de injeção de água) serão instaladas iniciando-se o seu assentamento próximo à localização da nova plataforma, a Peregrino C, por meio de uma âncora de retração, sendo então assentada em direção à área próxima à plataforma Peregrino A.

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

Todas as estruturas que deverão compor o sistema de produção – Plataforma C, linhas submarinas, gasoduto, 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 do entorno do empreendimento.

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

Não foram propostas medidas mitigadoras para o presente impacto, visto tratar-se de uma interferência pontual.

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

Resultados obtidos nas campanhas de monitoramento realizadas desde 2011 no Campo de Peregrino indicam a presença de águas oligotróficas com influência da água tropical (STATOIL/AECOM, 2012; 2013; 2014; 2015, 2016, 2017). Os parâmetros avaliados indicam a classificação destas como águas salinas classe 1, de acordo com a Resolução CONAMA 357/05. Conforme mencionado anteriormente, o sedimento na área de atividade tende a ser mais fino, na área de ligação do gasoduto com o in-line tee, com a presença de silte/argila; e apresenta um aumento gradual para sedimentos mais grossos em direção às plataformas Peregrino C e A (STATOIL/AECOM, 2012; 2013; 2014; 2015, 2016, 2017).

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 – Peregrino C, linhas submarinas, condutores, gasoduto, dentre outros – serão instalados no fundo do mar, causando a ressuspensão de sedimentos e, conseqüentemente um aumento de turbidez. Esse impacto não será de alta magnitude, mesmo considerando a predominância de sedimento lamoso, visto seu caráter pontual e devido ao rápido retorno às condições originais das águas oceânicas que apresentam baixa concentração de material particulado em suspensão (SST).

Baseado nas informações apresentadas, pode-se dizer que a alteração da qualidade das águas nesta fase será de baixa magnitude, pois estará restrita à área de instalação das estruturas, e será decorrente apenas da



suspensão de sedimentos (que serão rapidamente dispersados). O impacto foi classificado como negativo, direto, incidência imediata, local, duração imediata, reversível 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 baixa, pois constituem águas oceânicas. A atividade será desenvolvida a cerca de 70 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
<ul style="list-style-type: none"> <li>ASP 2 – Fixação da Peregrino C, gasoduto, e linhas submarinas no fundo oceânico → Suspensão dos sedimentos de fundo</li> </ul>	Alteração dos níveis de MPS → IMP 4 - Variação da qualidade da água	Negativo, direto, incidência imediata, local, duração imediata, temporário, reversível, indutor, pontual. 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

Não são observados indicadores para monitoramento do presente impacto, visto a pequena importância do mesmo.

## 7. Legislação e planos e programas aplicáveis

A seguir é apresentada a legislação relacionada 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 IX Plano Setorial para os Recursos do Mar, com vigência entre 2016 e 2019.
- 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.).

- 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.

## **IMP 5 - Interferência nas Comunidades Bentônicas**

**Aspecto Ambiental Associado: ASP 2 – Fixação da Peregrino C, gasoduto e linhas submarinas no fundo oceânico**

### **1. Apresentação**

A fixação da Peregrino C, o assentamento das linhas submarinas e do gasoduto no fundo marinho, poderão causar interferência com as comunidades bentônicas locais.

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

Durante esta etapa do projeto, está prevista a fixação da jaqueta da unidade de perfuração/produção, o assentamento e fixação de linhas de interligação entre a Peregrino C e a Peregrino A e do gasoduto de importação conforme descrito anteriormente.

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

A fixação das estruturas de produção – Peregrino C, gasoduto e linhas submarinas - poderá afetar as comunidades bentônicas locais através das perturbações no sedimento marinho, da ressuspensão de sedimentos, bem como da própria colocação e presença das estruturas.

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

Com o objetivo de avaliar a presença de obstáculos, um survey prévio foi realizado na área de instalação da Peregrino C, gasoduto e linhas submarinas, com a utilização de drop câmera e métodos acústicos.

A medida tem caráter de monitoramento e eficácia alta.

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

O Campo de Peregrino, onde será desenvolvida as atividades de ampliação do Sistema de Produção (Peregrino Fase II), está localizado em águas rasas.

No que diz respeito aos corais de profundidade, *Dore et al.* (2015) através da consolidação de informações bibliográficas verificou a presença de indivíduos da Classe Anthozoa, distribuídos em 852 registros de Hexacorallia e 472 registros de Octocorallia, em sua totalidade. Destaca-se que nenhum desses registros ocorreu na área do Campo de Peregrino e que na maioria das vezes foram pontuais, não representando necessariamente a ocorrência de recifes.

Já o trabalho publicado por TÂMEGA *et al.* (2013) indentificou a presença de banco de rodolitos (formados por algas calcárias) e demais organismos bentônicos associados como esponjas, cnidários, moluscos, poliquetas, crustáceos, briozoários, braquiópodes, equinodermatas e ascídias, totalizando 210 táxons na área do campo. Duas espécies de algas calcárias foram identificadas como formadoras de rodolitos nessa região, *Mesophyllum engelhartii* e *Lithothamnion sp* (TÂMEGA *et al.*, 2013).

Merece destaque os resultados observados no PEMCA (Projeto de Monitoramento Ambiental dos Bancos de Algas Calcárias), implementado entre 2010 e 2013 no Campo de Peregrino, onde foi realizada a realocação da Plataforma Peregrino A, em função da proximidade com bancos algais.

O levantamento mais recente na área, no entanto, demonstrou ausência de concentração de bancos biogênicos na locação da plataforma Peregrino C e ao longo do trajeto do gasoduto e das linhas de produção e injeção de água, embora com possíveis registros isolados de depósitos carbonáticos em áreas próximas, como sinalizado pelos dados sonográficos.

Gravações de vídeos também realizadas em 2017 mostraram a presença de sedimentos não consolidados em todos os locais, corroborando os resultados encontrados, bem como a presença de fauna marinha típica da plataforma continental. Em áreas com sedimentos de grão fino, é possível identificar estruturas no solo que indicam a presença de espécimes da classe Polychaeta. Nas áreas com sedimento mais grosso, é possível identificar, além da classe já mencionada, a presença da classe Crinoidea.

As amostragens de sedimento e o imageamento do fundo revelam um assoalho marinho composto por sedimentos inconsolidados. Tais dados não mostram evidências da presença de bancos biogênicos na região.

O impacto causado pela fixação da jaqueta, assim como pela instalação do gasoduto e demais ligações é local e restrito, pois afeta apenas a área ocupada pela estrutura que desce no assoalho marinho. Pode-se considerar como um impacto físico que ocorre ao longo do trajeto de instalação do gasoduto, das linhas submarinas e na área de fixação da plataforma.

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, deve-se 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 indireta a fauna bentônica (fito e zoobentos) local. O zoobentos poderá ter suas estruturas respiratórias e alimentares temporariamente afetadas pelo aumento de sólidos em suspensão e o fitobentos poderá ter sua capacidade fotossintética reduzida pelo aumento da turbidez. Considera-se, contudo, que o efeito na comunidade bentônica será local e imediato.

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 migração 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 e que provavelmente não haverá alteração significativa no substrato marinho; ou esta será pontual. Apesar da perda certa de organismos, esta estará limitada à área afetada pela instalação das estruturas, esperando-se uma rápida recolonização. Dessa forma, a magnitude será considerada pequena.

O impacto foi classificado como direto, local, imediato, reversível e pontual. 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, visto a grande distância em relação à costa. 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.

De acordo com a metodologia adotada 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 2 – Fixação da Peregrino C, gasoduto e linhas submarinas no fundo oceânico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Danos ao substrato marinho</li> <li>▪ Suspensão de sedimentos</li> </ul> <p>→ IMP 5 - Interferência com as comunidades bentônicas</p>	<p>Negativo, direto, incidência imediata, local, duração imediata, temporário, reversível, não cumulativo, pontual - pequena magnitude - baixa sensibilidade – pequena 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 são propostos projetos de mitigação do presente impacto.

## 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 sobreexploradas ou ameaçadas de sobreexploração (Anexo II da IN5).

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 nº 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.

A tabela abaixo apresenta os períodos de defeso de algumas espécies de interesse comercial, e as normas que estabelecem esses períodos.

Nome vulgar	Nome científico	Período de Defeso	Abrangência	Normas
Camarão rosa, camarão sete-barbas, camarão branco, camarão santana ou vermelho e camarão barba-ruça	<i>Farfantepenaeus paulensis</i> , <i>Xiphopenaeus kroyeri</i> , <i>Litopenaeus schmitti</i> , <i>Pleoticus muelleri</i> , <i>Artemesia longinaris</i>	01/Mar a 31/Mai	Do RJ ao RS	Instrução Normativa IBAMA Nº 189/08
Caranguejo-uçá	<i>Ucides Cordatus</i>	01/Out a 30/Nov (machos e fêmeas) 01/Dez a 31/Dez (machos)	ES, RJ, SP, PR, SC	Portaria do IBAMA Nº 52/03
Caranguejo-guaianum	<i>Cardisoma guanhumi</i>	01/Out a 31/Mar	ES, RJ, SP	Portaria do IBAMA Nº 53/03 Nº37/05
Lagosta vermelha, Lagosta verde	<i>Panulirus argus</i> , <i>P. Laevicauda</i>	01/Dez a 31/Mai	Nacional	Instrução Normativa IBAMA Nº206/08 Nº15,16/09 Nº171/08 Nº105/06

Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- O IX Plano Setorial para os Recursos do Mar, com vigência entre 2016 e 2019.
- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR).
- Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO).
- Programa Nacional do Meio Ambiente II (PNMA II).

➤ **IMP 6 – Interferência com cetáceos e quelônios**

**Aspecto Ambiental Associado: ASP 3 – Geração de ruídos, vibrações e luzes**

**1. Apresentação**

As atividades de transporte, fixação e instalação das estruturas, bem como a circulação de embarcações, podem gerar ruídos e vibrações, que serão responsáveis pelo afastamento temporário de cetáceos e

quelônios (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 perfuração e produção, bem como os equipamentos necessários a atividade, terão que ser transportados até a locação no Campo de Peregrino, na Bacia de Campos, a cerca de 70 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. Ressalta-se que a geração de ruídos nesta etapa poderá sofrer um aumento considerável, visto a presença de pelo menos cinco balsas e uma embarcação de apoio adicional.

Tanto as embarcações como a Plataforma C constituirão fontes de luzes durante o período noturno.

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

O transporte e instalação da Plataforma C, a navegação da embarcação de instalação das linhas submarinas, bem como o trânsito da embarcação de apoio para o transporte de materiais, e o funcionamento de máquinas e equipamentos, durante a etapa de instalação podem causar interferências com cetáceos e quelônios, em função da geração de ruídos. Esses organismos podem se afastar, temporariamente, da fonte geradora.

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

Para mitigação deste impacto os trabalhadores envolvidos na atividade receberão treinamento adequado para navegar em baixas 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**

### **Mamíferos marinhos**

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). Isto faz com que estes animais possam ser afetados por ruídos gerados no ambiente subaquático, desencadeando diversas reações, desde comportamentais, pontuais ou duradouras, a alterações fisiológicas, temporárias ou permanentes (CARRERA, 2004).

Uma variedade de respostas comportamentais vem sendo observada em mysticetos, como resposta 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).

Neste sentido, especial atenção deve ser dada para os mysticetos, visto que são conhecidos por produzir vocalizações em contextos comunicativos, com alguns desses sons sendo detectáveis a 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 à 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 com os sons emitidos pelas baleias, os ruídos antropogênicos são transmitidos, eficientemente, através da água, podendo alcançar longas distâncias (REICHMUTH, 2007).

O ruído criado sob a superfície do mar por atividades antrópicas, principalmente o originado na operação de embarcações, 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. Rich *et al.* (2012) observaram que os sons emitidos por baleias jubarte diminuíram consideravelmente ao mesmo tempo que foram gerados ruídos por um experimento localizado a 200 km de distância, indicando o quão longe ruídos antropogênicos podem chegar.

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. Vale ressaltar que as embarcações envolvidas com a atividade estarão operando em baixas velocidades.

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).

Normalmente os mamíferos marinhos tendem a evitar área com ruídos, especialmente quando ocorrerem mudanças repentinas de frequência. 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 comuns na 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).

No entanto, 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).

Desta forma, pode-se destacar a presença do boto-cinza na Baía de Guanabara. Alguns trabalhos mostram que a área é usada diariamente por grupos de *Sotalia guianensis*, e filhotes podem ser observados durante o ano inteiro (Azevedo et al., 2004; Azevedo et al., 2005). Estimativas populacionais realizadas por Azevedo et al., (2008) apontam um número total de 49 indivíduos (Azevedo et al., 2008), podendo ser vistos mais comumente grupos de dois a 10 indivíduos. O mesmo autor afirma que os maiores problemas enfrentados pelo boto-cinza na região estão relacionados às ações antrópicas, como o intenso tráfego de embarcações, o emalhe em redes de pesca e a contaminação do ambiente (Azevedo et al., 2008).

Embora a atividade alvo deste licenciamento gere um aumento no tráfego de embarcações na área da Baía de Guanabara, este incremento pode ser considerado irrisório, quando comparado ao intenso tráfego de embarcações já presentes na região.

Especificamente com relação à atividade de perfuração, os impactos secundários e cumulativos dessa atividade são considerados insignificantes quando comparados com operações como levantamento de dados sísmicos, uso de sonares, construções *offshore* e até mesmo do tráfego de navios (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2003). Desta forma, a montagem da unidade de perfuração/produção pode ser a fase mais impactante da atividade.

Outro estudo, realizado no Canadá por HURLEY & ELLIS em 2004, também apresenta valores para ruídos de perfuração no ambiente submarino. Os valores encontrados de nível de ruído foram de 154 dB re 1µPa, e esses não excederam os valores encontrados normalmente no ambiente além de cerca de 1 km da fonte. Os níveis recebidos a 100 m de distância da fonte chegaram a aproximadamente 114 dB re 1µPa. É importante observar, entretanto, que esse estudo foi realizado em mar congelado, portanto em condições muito diferentes daquelas esperadas para a atividade em questão.



RUSSEL (2002), em seu trabalho, apresenta resultados de estudos sonoros produzidos por diversas origens e possíveis causas de distúrbios em mamíferos marinhos. Para ruídos produzidos por unidades de perfuração podemos citar os estudos de reprodução de sons e os efeitos nas baleias-da-Groelândia (*Balaena mysticetus*). Os resultados mostram que a maioria dos indivíduos evitam sondas de perfuração com amplas faixas de ruído (20-1000Hz) e valores recebidos de 115dB. Em caso de perfuração típica tais níveis podem ocorrer de 3 a 11 km (RICHARDSON *et al*, 1990 *apud* RUSSEL, 2002). Estudos recentes, também com a baleia-da-Groelândia, mostraram alta correlação da distribuição espacial com a distância da unidade de perfuração, indicando que a presença de uma plataforma resulta na perda temporária de hábitat disponível (SCHICK & DURBAN, 2000 *apud* RUSSEL, 2002).

### Tartarugas Marinhas

Da mesma forma que ocorre com os cetáceos, os ruídos no mar, gerados pelas embarcações e atividades de instalação, podem ocasionar o afastamento ou afugentamento das espécies de quelônios, que transitam na área próxima ao empreendimento. Dependendo da intensidade de ruídos, estas mudanças no comportamento podem refletir diretamente na reprodução destes animais (HAZEL. J. *et al*, 2007).

As cinco espécies presentes no litoral brasileiro podem ocorrer na área da atividade. São elas: *Chelonia mydas* (tartaruga-verde), *Caretta caretta* (tartaruga cabeçuda), *Eretmochelys imbricata* (tartaruga de pente), *Dermochelys coriácea* (tartaruga de couro) e *Lepidochelys olivácea* (tartaruga oliva) (SANCHES, 1999; SFORZA & LEITE Jr., 2006; GUEBERT, 2008). Todas essas espécies são consideradas ameaçadas de extinção em nível nacional (MMA, 2014) e global (IUCN, 2017).

As tartarugas-marinhas migram por longas distâncias, podendo alcançar proporções intercontinentais. A área de estudo encontra-se em área de rota migratória para algumas espécies de quelônios. As espécies mais representativas são tartaruga-verde, tartaruga-cabeçuda e tartaruga-de-couro (LÓPEZ-MENDILAHARSU *et al.*, 2009; ALMEIDA *et al.*, 2011).

É válido ressaltar ainda, a ocorrência de áreas de restrição temporária para atividades de óleo e gás na Bacia de Campos, estabelecidas pelo ICMBio/TAMAR. Para definir as áreas e períodos da restrição, foram considerados os dados disponíveis sobre os deslocamentos das espécies, a delimitação dos locais mais importantes e o período de maior concentração das desovas, levando em consideração a importância da proteção no período reprodutivo para a conservação das espécies. No entanto, nenhuma das áreas de restrição encontra-se na área da atividade.

O comportamento previsto caso os níveis interfiram no comportamento é a evitação 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).

### Conclusões

Esses efeitos sobre a biota ocorrerão enquanto durar a fase de implantação e serão reversíveis, visto que as condições naturais serão restabelecidas com o encerramento da ação geradora. Logo que todas as estruturas

estejam instaladas, a partir de um determinado momento, certas espécies que frequentam as estruturas podem assumir a acústica local como ritmos normais do ambiente onde vivem.

Os impactos ambientais resultantes serão de média magnitude, mesmo considerando os efeitos sinérgicos de outras atividades similares, pois os ruídos e vibrações nesta fase ocorrerão em um espaço de tempo razoável (aproximadamente 5 meses) 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 suprarregional, uma vez que envolve comunidades ameaçadas e com conseqüente relevância para a conservação, como os mamíferos e tartarugas marinhas.

Os impactos são reversíveis, cumulativos, em função das outras atividades em curso na região, e intermitentes, visto que nesta etapa da atividade os ruídos e iluminação serão gerados, principalmente, pelo transporte de materiais e funcionamento da unidade de perfuração/produção, ocorrendo apenas durante os deslocamentos das embarcações, e do funcionamento de máquinas e equipamentos durante as atividades de instalação.

Em função da presença de espécies de cetáceos e 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 no local.

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 1 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas</li> <li>▪ ASP 2 – Fixação da Plataforma C, gasoduto e equipamentos no fundo oceânico</li> </ul> <p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASP 3 – Geração de ruídos, vibrações e luzes</li> </ul>	<p>IMP 6 - Interferência com cetáceos e quelônios</p>	<p>Negativo, direto, incidência imediata, suprarregional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo, intermitente - média magnitude - alta sensibilidade – grande importância.</p>

Em função da presença das embarcações de apoio na área próxima a base de apoio, os organismos presentes na ARIE Baía de Guanabara poderão sofrer interferências em função dos ruídos, vibrações e luminosidade. Vale destacar que as embarcações de apoio serão responsáveis por um aumento insignificante no número de embarcações já presentes na área da Baía de Guanabara, que apresenta um intenso tráfego.

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

Para o presente impacto deverão ser considerados os resultados a serem levantados pelo Projeto de Monitoramento de Cetáceos, tais como número de avistagens, uso de área pelos organismos, dentre outros.

## 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. 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 algumas portarias e leis que visam proteger as espécies de cetáceos que ocorrem em águas brasileiras. São elas:

- Portaria IBAMA nº 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 nº N-011/86 (21/02/1986), que proíbe, nas águas sob jurisdição nacional, a perseguição, caça, pesca ou captura de pequenos Cetáceos, Pinípedes e Sirênios;
- Lei nº 7.643/87 (18/12/1987), que proíbe a pesca, ou qualquer forma de molestamento intencional, de toda espécie de cetáceo nas águas brasileiras;
- Portaria IBAMA nº 117/96 (26/12/1996), institui regras relativas à prevenção do molestamento de cetáceos (baleias) encontrados em águas jurisdicionais brasileiras, de acordo com a Lei nº 7.643.

Quanto às tartarugas marinhas, destacam-se as seguintes:

- Portaria do IBAMA, nº. 1.522, de 19/12/89: é o instrumento legal em vigor que declara as tartarugas marinhas ameaçadas de extinção;
- Portaria IBAMA nº 186/90, que instituiu o projeto TAMAR de estudo e conservação das tartarugas marinhas.
- Portaria IBAMA nº 11/95, que proíbe o trânsito de veículos e qualquer fonte de luz que ocasione intensidade luminosa superior a zero luz, em locais de nidificação de tartarugas, na faixa compreendida entre a linha de maior baixa mar até 50 m acima da linha de maior preamar do ano.
- Portaria nº 5 de 19/02/1997: 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 (IBAMA, 1997);
- Decreto nº 3179, de 21/09/1999: 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 nº 31, do Ministério do Meio Ambiente, de 13/12/2004: determina a obrigatoriedade do uso de dispositivos de escape de tartarugas (TED) nas embarcações utilizadas na pesca de arrasto de camarões.
- Instrução Normativa Conjunta nº 1, do ICMBio e TAMAR, de 27/05/2011: determina áreas de exclusão temporária para atividades de exploração e produção de óleo e gás no litoral brasileiro.

Para o Estado do Rio de Janeiro foi definida uma dessas áreas de exclusão temporária, com o período de restrição se estendendo de 1º de outubro até o último dia do mês de fevereiro. Ressalta-se, contudo, que essa área de exclusão temporária está fora da área de realização da atividade.

Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR).
- Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO).

### ➤ **IMP 7 – Interferência com a ictiofauna**

**Aspecto Ambiental Associado: ASP 3 – Geração de ruídos, vibrações e luzes**

#### **1. Apresentação**

Os ruídos e vibrações oriundos do transporte de materiais, do funcionamento de máquinas e equipamentos, e da instalação da unidade Peregrino C, bem como a constante emissão de luz pelas embarcações e unidade de perfuração/produção, podem influenciar de forma direta a ictiofauna da região de entorno.

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

A plataforma Peregrino C, bem como os equipamentos necessários à atividade, terão que ser transportados até a locação no Campo de Peregrino, localizado a uma distância de 70 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 perfuração e produção. Ressalta-se a geração de ruídos nesta etapa se dará pela presença das cinco balsas para transporte dos módulos da unidade, além das novas embarcações de apoio que atuarão na área.

Tanto as embarcações de apoio, balsas e a Peregrino C constituirão fontes de luzes durante o período noturno.

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

O transporte da unidade de perfuração/produção, a montagem da plataforma propriamente dita sobre a jaqueta, navegação da embarcação de instalação das linhas submarinas e do gasoduto, bem como o trânsito de embarcações para o transporte de equipamentos, e as próprias atividades de instalação podem causar interferências com a ictiofauna, em função da geração de ruídos. A constante emissão de luz que parte das embarcações e da plataforma também pode causar interferências nas comunidades de peixes atraindo os mais diversos organismos para a área.

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**

Para mitigação deste impacto os trabalhadores envolvidos na atividade receberão treinamento adequado para respeitar o ambiente em que se inserem, prevenindo atitudes que possam ser potencialmente impactantes aos organismos ao redor, 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

Os ruídos, vibrações e iluminação oriundos do transporte de materiais e equipamentos, e da instalação da unidade de produção, 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 são as mais utilizadas para reprodução e alimentação e que a atividade em questão está localizada a cerca de 70 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 os 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 temporário dos peixes (APPEA Education Site, 2011). Para muitas embarcações, a distância de afastamento dos peixes pode variar de 100 a 200 m, podendo chegar aos 400 m (ICES, 2002).

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).

A constante emissão de luz que parte das embarcações e Plataforma C também pode causar interferências nas comunidades de peixes atraindo os mais diversos organismos para a área, e em último caso, em menor magnitude, causar alterações nos ritmos circadianos destas espécies.

A instalação das estruturas para exploração e produção de petróleo podem se sobrepor à 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.

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, consideraram-se os impactos nos peixes como de baixa 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 com a pesca, e intermitente, já que nesta etapa da atividade os ruídos e iluminação serão gerados, principalmente, pelo transporte da plataforma e de materiais - ocorrendo apenas durante os deslocamentos das embarcações e da plataforma, e do funcionamento de máquinas e equipamentos durante as atividades de instalação.

O fator ambiental pode ser considerado de alta 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 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 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas</li> <li>▪ ASP 2 – Fixação da Plataforma C, gasoduto e equipamentos no fundo oceânico</li> <li style="text-align: center;">↓</li> <li>▪ ASP 3 – Geração de ruídos, vibrações e luzes</li> </ul>	<p>IMP 7 - Interferência com a Ictiofauna</p>	<p>Negativo, direto, incidência imediata, regional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo, indutor, intermitente - baixa magnitude - alta sensibilidade – média importância.</p>

Da mesma forma que para os cetáceos e quelônios, poderão ocorrer interferências na ictiofauna presente na área da ARIE Baía de Guanabara. No entanto, conforme mencionado anteriormente, o incremento no tráfego de embarcações gerado pela atividade pode ser considerado pequeno quando considerada a quantidade de embarcações presentes na região onde está localizada a base de apoio da presente atividade.

**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 baixa 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

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).

Além disso, o Brasil possui normas que estabelecem o período de defeso em determinadas zonas e épocas, bem como medidas de conservação e ordenação de diversas espécies de recursos pesqueiros. Tais medidas podem trazer consequências importantes para a indústria pesqueira. A seguir são apresentadas as espécies que apresentam uma época de defeso estabelecida para todo o território nacional.

Nome vulgar	Nome científico	Período de Defeso	Abrangência	Normas
Lagosta vermelha e Lagosta verde	<i>Palinurus argus</i> e <i>P. Laevicauda</i>	01/Dez a 31/Mai	Nacional	Instrução Normativa IBAMA nº206/08
Pargo	<i>Lutjanus purpureus</i>	15/Dez a 30/Abr	Nacional	Lei 8.617/93 e Instrução Normativa Interministerial MPA/MMA nº 08/12
Mero	<i>Epinephelus itajara</i>	De 23/Set/2007 a 23/Set/2012 Prorrogada em Out/2015 até 2023	Nacional	Instrução Normativa Interministerial nº 13/15

Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- O VIII Plano Setorial para os Recursos do Mar, com vigência entre 2012 e 2015.
- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR).
- Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO).
- Programa Nacional do Meio Ambiente II (PNMA II).

### ➤ IMP 8 – Interferência com a avifauna

#### Aspecto Ambiental Associado: ASP 3 – Geração de ruídos, vibrações e luzes

### 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, dos ruídos e vibrações provocados pelo transporte da unidade de perfuração/produção, pelo funcionamento de máquinas e equipamentos durante as atividades de instalação e pelo trânsito de barcos de apoio e helicópteros.

## **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 Campo de Peregrino, na Bacia de Campos, a cerca de 70 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 e do gasoduto.

O transporte de pessoal para as trocas de tripulação da Plataforma será realizado por helicópteros. Ressalta-se a geração de ruídos nesta etapa será pouco significativa, dado o trânsito normal de embarcações na região, e as poucas embarcações. Também são esperadas poucas trocas de tripulação durante esta etapa da atividade. Tanto as embarcações como a Peregrino C 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. Por outro lado, ruídos e vibrações gerados por embarcações, helicópteros e unidades de perfuração e/ou produção, e pelas próprias atividades de instalação, podem afugentar 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**

Como medida mitigadora, pode-se considerar o Projeto de Monitoramento de Impactos de Plataformas e Embarcações sobre a Avifauna – PMAVE prevê ações de atendimento e manejo emergencial de fauna nos seguintes casos: presença na sonda de animais feridos, debilitados ou que necessitem de algum atendimento especializado, ou ainda aqueles que venham a óbito; em casos em que a presença de animais na área da plataforma resulte em risco de segurança para a operação; aglomeração incomum de animais que resulte em risco de segurança para os mesmos ou para a operação; e presença errática de espécies cuja ocorrência não inclua a área da plataforma, e o isolamento da região não permita o retorno do animal ao seu habitat.

Esta medida pode ser considerada preventiva e de eficácia média.

Além disso, para mitigação deste impacto, os trabalhadores envolvidos na atividade receberão treinamento adequado para navegar em baixas velocidades, 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.

Esta medida é preventiva e de eficácia baixa.

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



Os possíveis impactos sobre a avifauna serão decorrentes das luzes, dos ruídos e vibrações provocados pelo transporte da Plataforma, pelo funcionamento de máquinas e pelo trânsito de balsas, barcos de apoio e helicópteros.

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. Recentemente, alguns autores têm descrito possíveis efeitos negativos da associação entre aves marinhas e plataformas de petróleo (WIESE et al., 2001; FRASER et al., 2006).

Algumas espécies que apresentam hábitos noturnos tendem a voar na direção das plataformas, atraídas pelas fontes luminosas (luzes e chamas formadas na queima dos gases), e a morte ou lesões causadas pelas colisões ou pelo contato com as chamas já foram descritos (WIESE *et al.*, 2001).

Segundo HILL (1990) o efeito luminoso nas aves pode ocorrer de duas formas: permitindo maior tempo de alimentação durante o período noturno e sendo causa de mortalidade direta em função da desorientação. Como exemplo, pode-se citar que o farol da Ilha de Bardsey vem sendo reportado como uma importante fonte de atração de aves marinhas migratórias (ELKINS, 1983).

Estudos realizados com petréis-das-tormentas e outros procellariformes indicam que estes podem ser atraídos por estruturas luminosas, visto que se alimentam especialmente de organismos bioluminescentes durante o período noturno (IMBER, 1975).

Diversos estudos demonstram mortalidades de aves ligadas a fontes luminosas, comparando-se distintas fases lunares. Observa-se que em períodos de lua cheia as mortalidades e agregações em torno destas fontes são consideravelmente menores quando comparadas às fases de lua nova (MEAD, 1983; VERHEIJEN, 1980, 1981; TELFER *et al.*, 1987).

Ruídos e vibrações podem afugentar aves que utilizam plataformas para repouso, deslocamento (principalmente no caso de rotas migratórias) ou para a atividade de pesca.

De fato, os efeitos negativos decorrentes da atração 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).

Dentre as espécies de aves que podem ser encontradas na região, nove estão ameaçadas de extinção a nível nacional e/ou internacional: *Diomedea exulans* (albatroz-gigante), *Diomedea dabbenena* (albatroz-de-tristão), *Diomedea epomophora* (albatroz-real), *Thalassarche melanophris* (albatroz-de-sobrancelha), *Thalassarche chlororhynchos* (albatroz-de-nariz-amarelo), *Thalassarche chrysostoma* (albatroz-de-cabeça-cinza), *Pterodroma incerta* (grazina-de-barriga-branca), *Procellaria aequinoctialis* (pardela-preta) e *Procellaria conspicillata* (pardela-de-óculos) (MMA, 2014; IUCN, 2017).

Os impactos ambientais resultantes serão de baixa magnitude, com seus efeitos restritos às áreas das embarcações, trajeto dos helicópteros, área em que se localizará a unidade de perfuração/produção e seu entorno imediato. 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 (incidência), regional (em função da circulação de embarcações e helicópteros), de duração imediata, reversível, cumulativo, tendo em vista as atividades em curso na região, e intermitente, visto que nesta etapa da atividade os ruídos e iluminação serão gerados, principalmente, pelo transporte de materiais e da plataforma, ocorrendo apenas durante os deslocamentos das embarcações, e do funcionamento de máquinas e equipamentos durante as atividades de instalação.

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 1 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas</li> <li>▪ ASP 2 – Fixação da plataforma, gasoduto e equipamentos no fundo oceânico</li> <li style="text-align: center;">↓</li> <li>▪ ASP 3 – Geração de ruídos, vibrações e luzes</li> </ul>	IMP 8 - Interferência com a Avifauna	Negativo, direto, incidência imediata, regional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo, intermitente - baixa magnitude - alta sensibilidade – média importância.

A Avifauna presente na Baía de Guanabara poderá ser afetada pela geração de ruídos, vibrações e ruídos. Desta forma, os grupos residentes, ou que frequentam a área da ARIE Baía de Guanabara serão afetados pelo presente impacto. No entanto, conforme mencionado ao longo do presente item, pode-se considerar extremamente pequeno o incremento no número de embarcações na região em função da operação da atividade alvo do presente licenciamento.

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

Como medida mitigadora, pode-se considerar o Projeto de Monitoramento de Impactos de Plataformas e Embarcações sobre a Avifauna – PMAVE, já implementado para o Campo de Peregrino e que prevê ações de atendimento e manejo emergencial de fauna nos seguintes casos: presença de animais feridos, debilitados ou que necessitem de algum atendimento especializado, ou ainda aqueles que venham a óbito; em casos em que a presença de animais na área da plataforma resulte em risco de segurança para a operação; aglomeração incomum de animais que resulte em risco de segurança para os mesmos ou para a operação; e presença

errática de espécies cuja ocorrência não inclua a área da plataforma, e o isolamento da região não permita o retorno do animal ao seu habitat.

## 7. Legislação e planos e programas aplicáveis

Destacam-se os seguintes planos e programas:

- Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO).
- Programa Nacional do Meio Ambiente II (PNMA II).

### ➤ IMP 9 – Variação da Qualidade das Águas

**Aspecto Ambiental Associado: ASP 5 – Descarte de efluentes domésticos e oleosos**

#### 1. Apresentação

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

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

As embarcações de apoio e de instalação 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, que poderão ser descartados ao mar após tratamento adequado.

O efluente sanitário, os resíduos alimentares orgânicos 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). Os resíduos sólidos produzidos, também, receberão manejo e destinação final adequados, incluindo os restos de alimentos, que, serão triturados antes de serem dispostos no mar.

As plantas de tratamento de efluente sanitário deverão estar de acordo com os requisitos da MARPOL. As águas oleosas serão encaminhadas para um Separador de Água e Óleo (SAO) e os resíduos de cozinha serão triturados.

#### 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 mencionado anteriormente neste item, a região do Campo de Peregrino apresenta características oligotróficas, influenciadas pelas Águas Tropicais. Campanhas de monitoramento já realizadas durante as operações no Campo de Peregrino identificaram características intrínsecas a águas oceânicas sem indícios significativos de alterações antrópicas, com a maioria dos parâmetros encontrados 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, água oleosa e efluente sanitário, gerados nas embarcações e unidade de produção poderão causar variações na qualidade das águas.

É importante mencionar que serão tomados procedimentos internos para minimização dos possíveis impactos, tais 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 baixa 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.

No que diz respeito à sensibilidade do fator ambiental, a classificação também é pequena, pois constituem águas oceânicas profundas, com grande capacidade de dispersão. A atividade será desenvolvida a cerca de 70 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
---------------	---------	-----------

<ul style="list-style-type: none"> <li>ASP 5 – Descarte de efluentes domésticos e oleosos → Alteração dos níveis de poluentes</li> </ul>	<p>Alterações das propriedades físico-químicas e biológicas das águas → IMP 9 - Variação da qualidade das águas</p>	<p>Negativo, direto, incidência imediata, local, duração imediata, temporário, reversível, indutor, intermitente - baixa magnitude - baixa sensibilidade – pequena importância.</p>
--	---	---

Não foram identificadas interferências em Unidades de Conservação – UCs.

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

Os indicadores a serem considerados para o presente impactos são o correto funcionamento dos equipamentos de tratamento de efluentes através do PCP.

## 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.
- 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 N° 01/11 - Projeto de Controle da Poluição.

Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- IX Plano Setorial para os Recursos do Mar, com vigência entre 2016 e 2019.
- Sistema Global de Observação dos Oceanos (Projeto GOOS).
- Programa Nacional do Meio Ambiente II (PNMA II).

### ➤ IMP 10 - Interferência com as Comunidades Planctônicas

**Aspecto Ambiental Associado: ASP 5 – Descarte de efluentes domésticos e oleosos**

#### 1. Apresentação

O lançamento de rejeitos na água do mar – restos alimentares, efluente sanitário e água de drenagem, gerados nas embarcações e na Peregrino C poderão causar variações na qualidade das águas, e conseqüentemente na comunidade planctônica local.

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

A unidade de perfuração/produção e as embarcações de instalação e 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 nº 357/05, nº 430/11, que complementou a Resolução nº 357/05). Os resíduos sólidos produzidos, também, receberão manejo e destinação final adequados, incluindo os restos de alimentos, que, serão triturados antes de serem dispostos no mar.

Conforme citado no impacto anterior, a unidade de perfuração terá instalado equipamentos como separador de água e óleo, Unidade de tratamento de esgoto e triturador, afim de atender ao preconizados na legislação ambiental brasileira e internacional.

### **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 média.

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

Em relação à comunidade planctônica local, dados obtidos em campanhas de monitoramento ambiental já realizadas no Campo de Peregrino 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.

Pode-se dizer que a região de estudo é oligotrófica, ou seja, apresenta baixa produtividade em função da sua localização tropical. Nos sistemas oceânicos oligotróficos, a produtividade primária é baixa e dominada pelas frações menores do plâncton (EKAU & KNOPPERS, 1999).

A comunidade fitoplanctônica observada no Campo de Peregrino, de maneira geral, desde o ano de 2012 tem predominância de diatomáceas e dinoflagelados com contribuição conjunta sempre superior a 80%, seguidos dos coccolitoforídeos (contribuição sempre superior a 10%). A única exceção ocorreu em 2014, quando as cianofíceas tiveram a terceira maior contribuição (à frente dos coccolitoforídeos). A elevada representatividade destes grupos também é comumente observada tanto em regiões oceânicas quanto na plataforma continental da costa brasileira em geral. No Atlântico Sul, alguns autores reportam que mais de 60% do microfítolâncton é composto por diatomáceas e dinoflagelados (OLGUÍN *et al.*, 2006; TENENBAUM *et al.*, 2007).

O zooplâncton da área da atividade é característico da comunidade do Atlântico Subtropical. A comunidade caracteriza-se por espécies epipelágicas de plataforma, espécies costeiras, de águas frias e mesopelágicas. A maioria dos organismos faz parte do holoplâncton, dentre os quais merecem destaque os táxons Copepoda, Chaetognatha, Appendicularia, e Thaliacea. Já no que diz respeito aos organismos do meroplâncton destacam-se os táxons Hydrozoa, Mollusca e Decapoda.

Quanto ao ictioplâncton, ocorre na área estudada uma grande variabilidade específica de larvas de peixes com hábitos variados, com espécies pelágicas, mesopelágicas, demersais, ou que vivem em associação com formações coralíneas como Scaridae, Labridae e Bothidae. A avaliação do número de táxons de larvas por famílias ao longo das campanhas de monitoramento permite observar que a maioria dos táxons obteve participação relativa muito baixa. A maior representatividade é proveniente da família Myctophidae. Este resultado demonstra que a estrutura da comunidade ictioplanctônica da região apresenta grande variação qualitativa.

Entre as espécies de importância comercial presentes na área da atividade e identificadas durante as campanhas de monitoramento estão os clupeídeos (sardinhas), serranídeos (mariquita), lutjanídeos (vermelho), escombrídeos (bonito-cachorro, bonito-pintado, cavalinha) e botídeos (linguado).

Os possíveis impactos sobre as comunidades planctônicas, durante a etapa 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 – efluente sanitário, resíduos alimentares, efluentes líquidos não perigosos – presentes em todas as etapas 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 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). 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 baixa magnitude, e restritos à área da unidade de produção e seu entorno.

Concluindo, os impactos ambientais resultantes das atividades de instalação de estruturas e descarte de efluentes estarão restritos à área de intervenção, e deverão ser de baixa magnitude, devido à capacidade de dispersão das águas marinhas.

O impacto foi classificado como indireto (visto que é decorrente de um outro impacto – variação 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 10 – Variações na qualidade das águas).

A sensibilidade do fator ambiental é pequena em função da ampla distribuição de organismos oceânicos em águas oligotróficas, além do curto período de vida, a alta taxa reprodutiva dos organismos planctônicos e ao dinamismo das correntes que deslocam as comunidades planctônicas. 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 Campos, e sistema costeiro adjacente. A atividade será desenvolvida em lâmina d’água de cerca de 100m e a cerca de 70 km da costa, bastante afastada da região costeira onde ocorre a maior produtividade biológica.

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 5 – Descarte de efluentes domésticos e oleosos → Alteração das propriedades físico-químicas das águas.</li> </ul>	IMP 10 - Variação da qualidade da água → IMP 10 - Interferência com as Comunidades Planctônicas	Negativo, indireto, incidência imediata, local, duração imediata, temporário, reversível, induzido, intermitente - baixa magnitude - baixa sensibilidade – pequena importância.

Não foram identificadas interferências em Unidades de Conservação – UCs.

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

Os indicadores a serem considerados para o presente impactos são o correto funcionamento dos equipamentos de tratamento de efluentes através do PCP.

## 7. Legislação e 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.
- 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 N° 01/11 - Projeto de Controle da Poluição.



Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- IX Plano Setorial para os Recursos do Mar, com vigência entre 2016 e 2019.
- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR).
- Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO).
- Programa Nacional do Meio Ambiente II (PNMA II).

### ➤ **IMP 11 – Variação da Qualidade do Ar**

**Aspecto Ambiental Associado: ASP 6 – 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 e dos equipamentos utilizados para instalação das estruturas.

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

Os principais poluentes atmosféricos emitidos pelos equipamentos de geração de energia são os dióxidos de nitrogênio (NO<sub>2</sub>) e de enxofre (SO<sub>2</sub>), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) material particulado (MP) e e compostos orgânicos voláteis (VOC).

As principais emissões gasosas da plataforma C são originadas das turbinas de geração de energia.

#### **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 variação temporária na qualidade do ar local.

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

O projeto prevê o monitoramento periódico das emissões geradas nas turbinas, caldeiras, *flares* e demais equipamentos que possam gerar agentes poluidores do ar.

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**

Conforme apresentado anteriormente, os principais poluentes atmosféricos emitidos pelos equipamentos de geração de energia são dióxidos de nitrogênio (NO<sub>2</sub>) e de enxofre (SO<sub>2</sub>), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) material particulado (MP) e compostos orgânicos voláteis (VOC).

No entanto, para o presente projeto a Statoil propõe a instalação de um gasoduto, com o objetivo de utilização de gás em detrimento do consumo de óleo diesel.

Para isso, é previsto que após chegar na plataforma Peregrino C o gás de importação seja utilizado como combustível das turbinas a gás para geração de energia. O gás condensado, bem como o excedente de gás não consumido pela Peregrino C será enviado pelas linhas de produção através de um tie-in com as linhas de produção da Plataforma Peregrino A, e desta para o FPSO Peregrino. O gás condensado será então tratado na unidade e o gás excedente será utilizado como fonte adicional de gás combustível para geração de energia para o FPSO Peregrino.

O uso do gás importado pelo gasoduto como combustível para geração de energia para a plataforma Peregrino C e como fonte adicional de gás combustível para o FPSO Peregrino possibilitará a redução do consumo de óleo combustível para geração de energia, contribuindo, assim para a redução das emissões atmosféricas do Campo de Peregrino como um todo.

Os resultados obtidos através do estudo de geração e dispersão de emissões atmosféricas, elaborado para o presente estudo, indicam que com a substituição do consumo de óleo diesel por gás natural, ocorrer a redução na emissão de gases como NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, MP e VOC. Também foi observada que a utilização de gás natural em detrimento ao diesel favorece a dispersão dos compostos atmosféricos gerados.

No entanto, durante a fase de instalação, esta estratégia ainda não será adotada, visto que o gasoduto ainda não se encontra instalado.

Os impactos na qualidade do ar decorrentes da emissão de NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, MP e VOC pelo empreendimento, nessa fase, deverão ser de baixa 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 intermitentes, visto que nesta etapa da atividade os gases serão gerados, principalmente, pelo transporte de materiais e da Plataforma C, ocorrendo apenas durante os deslocamentos destas, e do funcionamento de máquinas e equipamentos durante as atividades de instalação.

Vale ressaltar que, o Campo de Peregrino 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 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 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas.</li> <li>▪ ASP 2 – Fixação da Plataforma C, gasoduto 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 6 – Emissão de gases</li> </ul>	IMP 11 - Variação da qualidade do ar	Negativo, direto, incidência imediata, regional, duração imediata, temporário, reversível, não cumulativo, intermitente - baixa magnitude - baixa sensibilidade - 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 seguir é apresentada a legislação relacionada, de alguma forma, ao impacto.

- 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 N° 01/11 - Projeto de Controle da.

### ➤ IMP 12 – Contribuição para o efeito estufa

**Aspecto Ambiental Associado: ASP 6 – 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 (embarcações de apoio, balsas de instalação da Plataforma C, embarcação de instalação das linhas submarinas e do gasoduto) 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>) e o metano (CH<sub>4</sub>).

As principais emissões gasosas da Plataforma C são originadas das turbinas de geração de energia.

Em termos quantitativos, com a inclusão da Plataforma C no projeto de ampliação do sistema de Produção no Campo de Peregrino, é previsto que o incremento nas emissões de metano ocorra na ordem de 12 vezes mais, pois além do aumento de produção, o principal combustível usado será o gás natural. Considerando o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) espera-se um aumento da ordem de 20% no que se refere às emissões de GEE é a parte mais representativa dessas emissões. No entanto, em função do projeto de consumo de gás combustível em substituição ao diesel, para geração elétrica principal, reduzirá significativamente a contribuição dessas emissões, visto que esta atividade é a 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**

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 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).

Conforme mencionado, em termos quantitativos, com a inclusão da Plataforma C no projeto de ampliação do sistema de Produção no Campo de Pergrino, é previsto que o incremento nas emissões de metano ocorra na ordem de 12 vezes mais, pois além do aumento de produção, o principal combustível usado será o gás natural. Considerando o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) espera-se um aumento da ordem de 20% no que se refere às emissões de GEE é a parte mais representativa dessas emissões. No entanto, em função do projeto de consumo de gás combustível em substituição ao diesel, para geração elétrica principal, reduzirá significativamente a contribuição dessas emissões, visto que esta atividade é a que mais contribui para tais 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

---

<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.

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.

Devido às emissões do empreendimento serem proporcionalmente pequenas, este impacto pode ser considerado como de baixa 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 contínuo, visto que nesta etapa da atividade os gases serão gerados, principalmente, pelo transporte de materiais e da Plataforma C, ocorrendo apenas durante os deslocamentos das embarcações 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 baixa 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 1 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas</li> <li>▪ ASP 2 – Fixação da Plataforma C e equipamentos no fundo oceânico</li> </ul> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Funcionamento de motores, máquinas e turbinas a diesel.</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASP 6 – Emissão de gases – Emissão de GEE</li> </ul>	<p>IMP 12 – Contribuição para o efeito estufa</p>	<p>Negativo, direto, incidência imediata, suprarregional, duração longa, permanente, irreversível, cumulativo, contínuo - baixa magnitude - alta sensibilidade – 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

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.

- 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

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..

### ➤ IMP 13 – Interferência com a avifauna

#### Aspecto Ambiental Associado: ASP 6 – Emissões gasosas

### 1. Apresentação

Os possíveis impactos sobre a avifauna – principalmente aves marinhas pelágicas que utilizam a área apenas para deslocamento, como rotas migratórias e/ou ponto de alimentação - serão decorrentes da emissão de gases decorrentes do funcionamento de máquinas e motores a diesel.

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

Os principais poluentes atmosféricos emitidos pelos equipamentos de geração de energia são os dióxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>) e de enxofre (SO<sub>2</sub>), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) material particulado (MP) e compostos orgânicos voláteis (VOC).

As principais emissões gasosas da plataforma C são originadas das turbinas de geração de energia.

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

As emissões gasosas geradas pelo funcionamento de motores, máquinas e turbinas a diesel das embarcações, e da Plataforma C e dos equipamentos utilizados para instalação das estruturas poderão gerar interferências com a avifauna do entorno.

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

Como medida mitigadora, pode-se considerar o Projeto de Monitoramento de Impactos de Plataformas e Embarcações sobre a Avifauna – PMAVE, já em implementação para as atividades do Campo de Peregrino, que prevê ações de atendimento e manejo emergencial de fauna nos seguintes casos: presença na sonda de animais feridos, debilitados ou que necessitem de algum atendimento especializado, ou ainda aqueles que venham a óbito; em casos em que a presença de animais na área da plataforma resulte em risco de segurança para a operação; aglomeração incomum de animais que resulte em risco de segurança para os mesmos ou para a operação; e presença errática de espécies cuja ocorrência não inclua a área da plataforma, e o isolamento da região não permita o retorno do animal ao seu habitat.

Além disso, os impactos na qualidade do ar, e, por conseguinte, na avifauna, 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.

O Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores – PEAT, também contribuirá para a mitigação do impacto através da conscientização dos trabalhadores envolvidos na atividade.

A medida é preventiva e de eficácia média.

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

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 emissão de gases decorrentes do funcionamento de máquinas e turbinas.

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, aves marinhas costeiras e outras (terrestres e aquáticas). Ressalta-se a presença de aves migratórias e ameaçadas de extinção.



Dentre as espécies de aves que podem ser encontradas na região, nove estão ameaçadas de extinção a nível nacional e/ou internacional: *Diomedea exulans* (albatroz-gigante), *Diomedea dabbenena* (albatroz-de-tristão), *Diomedea epomophora* (albatroz-real), *Thalassarche melanophris* (albatroz-de-sobrancelha), *Thalassarche chlororhynchos* (albatroz-de-nariz-amarelo), *Thalassarche chrysostoma* (albatroz-de-cabeça-cinza), *Pterodroma incerta* (grazina-de-barriga-branca), *Procellaria aequinoctialis* (pardela-preta) e *Procellaria conspicillata* (pardela-de-óculos) (MMA, 2014; IUCN, 2017).

Emissão de gases podem afugentar as aves que utilizam plataformas para repouso, para a atividade de pesca, ou ainda durante o deslocamento (principalmente no caso de rotas migratórias).

De acordo com o estudo de dispersão realizado para a presente atividade a partir da Peregrino C, as máximas concentrações de gases encontram-se abaixo do limites preconizados na legislação e localizam-se no meio do oceano, próximo à plataforma.

Os impactos ambientais resultantes serão de baixa magnitude, com seus efeitos restritos às áreas de atuação das embarcações, incluindo área de fixação da Peregrino C e seu entorno imediato. 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 (incidência), regional (em função da circulação de embarcações), de duração imediata, reversível, não cumulativo – visto que as emissões gasosas serão dispersas rapidamente, e intermitente, visto que nesta etapa da atividade os gases serão gerados, principalmente, pelo transporte de materiais e da Peregrino C, ocorrendo apenas durante os deslocamentos das embarcações, e do funcionamento de máquinas e equipamentos durante as atividades de instalação.

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 1 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas</li> <li>▪ ASP 2 – Fixação da Plataforma C 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 6 – Emissão de gases</li> </ul>	IMP 13 - Interferência com a Avifauna	Negativo, direto, incidência imediata, regional, duração imediata, temporário, reversível, não cumulativo, contínuo - baixa magnitude - alta sensibilidade – 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.

Além disso, como medida mitigadora, pode-se considerar o Projeto de Monitoramento de Impactos de Plataformas e Embarcações sobre a Avifauna – PMAVE, já em implementação para as atividades do Campo de Peregrino, que prevê ações de atendimento e manejo emergencial de fauna nos seguintes casos: presença na sonda de animais feridos, debilitados ou que necessitem de algum atendimento especializado, ou ainda aqueles que venham a óbito; em casos em que a presença de animais na área da plataforma resulte em risco de segurança para a operação; aglomeração incomum de animais que resulte em risco de segurança para os mesmos ou para a operação; e presença errática de espécies cuja ocorrência não inclua a área da plataforma, e o isolamento da região não permita o retorno do animal ao seu habitat.

## **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.
- 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 382/06.
- Resolução CONAMA nº 436/11.
- Lei Federal Nº 12.187/09.
- Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 01/11 - Projeto de Controle da Poluição

Quanto aos planos e programas destaca-se o seguinte:

- Programa de Desenvolvimento de Baixo Carbono.
- Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO).
- Programa Nacional do Meio Ambiente II (PNMA II).

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

A Tabela II.6.1.2-5 constitui a matriz de impacto ambiental para a etapa de instalação da atividade, relativa aos impactos sobre os meios físico e biótico.

Na fase de instalação foram identificados 13 (quatorze) impactos ambientais incidentes sobre os meios físico e biótico, sendo todos eles negativos. Desses, aproximadamente 31% foram considerados de baixa magnitude e importância, segundo a metodologia adotada.

O impacto de maior relevância foi relacionado à biodiversidade (fator ambiental afetado), IMP 2 –

## Introdução de Espécies Exóticas.

O IMP 2 – Introdução de Espécies Exóticas - é decorrente da possibilidade de introdução de espécies exóticas no ambiente através de larvas de organismos que se encontram incrustadas nos cascos das embarcações. Esses organismos, em casos extremos, podem levar ao desaparecimento de espécies nativas por competição e predação. Nesse caso o fator ambiental foi classificado como de alta sensibilidade devido às características inerentes ao mesmo que estão vinculadas à variação da diversidade biológica da região. No que se refere à magnitude, foi classificada como grande, visto que a introdução de uma espécie pode levar à extinção de espécies nativas, causando impactos irreversíveis e alterando o ambiente natural. A importância foi classificada como grande, em função da alta magnitude e da alta sensibilidade do fator ambiental.

As diversas atividades de E&P em curso na região da Bacia de Campos podem contribuir para elevar a deterioração do fator ambiental em questão – biodiversidade, através da introdução de espécies exóticas e configurando como ponto de atração de organismos.

No que se refere aos demais fatores ambientais, destacam-se como mais afetados a água – em função da suspensão de sólidos durante a instalação das estruturas no fundo oceânico e do descarte de efluentes; cetáceos e quelônios, pela possibilidade de colisão com embarcações e em função da geração de ruídos e vibrações; a avifauna – em decorrência da geração de ruídos e da emissão de gases e Biodiversidade – em função de possibilidade de introdução de espécies exóticas e atração de organismos.

Além disso, 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 de 05 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 espera-se um aumento significativo.

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.



**TABELA II.6.1.2-5 – Matriz II (Fase II) – Meio Físico e Biótico – Etapa de Instalação – Cenário Operacional.**

Aspectos Ambientais (ASPs)	Fator Ambiental	Impactos Ambientais (IMPs)	ATRIBUTOS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS																								Magnitude	Importância					
			Natureza		Forma de Incidência		Tempo de Incidência		Abrangência Espacial			Duração			Permanência		Reversibilidade		Cumulatividade					Frequência					Impacto em UCs				
			Positivo	Negativo	Direta	Indireta	Imediato	Posterior	Local	Regional	Suprarregional	Imediata	Curta	Média	Longa	Temporário	Permanente	Reversível	Irreversível	Não Cumulativo	Cumulativo	Indutor	Induzido	Sinergico	Pontual	Contínuo			Cíclico	Intermitente	Sim	Não	
ASP 1 – Transporte de materiais, insumos, resíduos e pessoas	CQ	IMP 1 - Interferência com cetáceos e quelônios		x	x			x								x													x	x		G	G
ASP 2 – Fixação da Plataforma C, gasoduto e linhas flexíveis no fundo oceânico	SO	IMP 2 - Danos superficiais ao substrato oceânico		x	x			x								x														x		M	M
	BIO	IMP 3 - Introdução de espécies exóticas		x	x					x						x														x		G	G
	AG	IMP 4 - Variação da qualidade das águas		x	x			x								x														x		P	P
	BENT	IMP 5 - Interferência com as comunidades bentônicas		x	x			x								x														x		M	M
ASP 3 – Geração de ruídos e vibrações e luzes	CQ	IMP 6 - Interferência com cetáceos e quelônios		x	x			x							x														x	x	M	G	
	ICT	IMP 7 - Interferência com a ictiofauna		x	x			x							x														x	x	P	M	
	AVI	IMP 8 - Interferência com a avifauna		x	x			x							x														x	x	P	M	
ASP 5 – Descarte de efluentes domésticos e oleosos	AG	IMP 9 - Variação da qualidade das águas		x	x			x							x														x	x	P	P	
	PLA	IMP 10 - Interferência com as comunidades planctônicas		x				x							x														x	x	P	P	
ASP 6 – Emissão de gases	AR	IMP 11 - Variação da qualidade do ar		x	x			x							x														x		P	P	
	CLI	IMP 12 - Contribuição para o efeito estufa		x	x			x							x														x		P	M	
	AVI	IMP 13 - Interferência com a avifauna		x	x			x							x														x		P	M	

Fator Ambiental: CQ - cetáceos e quelônios; SO - substrato oceânico; BIO - biodiversidade; AG - água; BENT - bentos; ICT - ictiofauna; AVI - avifauna; PLA - plâncton; AR - ar; CLI - clima  
Magnitude e Importância: Pequena - P; Média - M; Grande - G



## ➤ Fase de Operação

O projeto alvo do presente processo de licenciamento refere-se à extensão do Sistema de Produção de Óleo e Gás do Campo de Peregrino (Bacia de Campos), através da instalação da terceira plataforma fixa do tipo Cabeça de Poço (*Well-Head Platform*), Peregrino C, conforme previsto no EIA/RIMA original da atividade (Peregrino Fase I).

Nesta etapa do empreendimento, são considerados os impactos associados à operação de extensão do sistema citado. O início da produção através da Peregrino C está previsto para o quarto trimestre de 2020. A duração prevista para o sistema de produção é de 20-25 anos.

A Peregrino C terá capacidade de produção de 60.000 bbl/dia (9.540 m<sup>3</sup>/dia) de óleo, 100.000 bbl/dia (15.899 m<sup>3</sup>/dia) de líquido e 100.000 bbl/dia (15.899 m<sup>3</sup>/dia) de água de produção para injeção e será responsável pela perfuração dos novos poços de produção de óleo e gás. Há previsão de perfuração de 15 (quinze) novos poços de produção de óleo e 06 (seis) poços de injeção de água, todos perfurados preferencialmente com fluidos de perfuração de base aquosa, além da capacidade ociosa para perfuração de 08 (oito) poços adicionais através dos slots remanescentes em caso de oportunidades futuras.

Os hidrocarbonetos produzidos serão enviados através da plataforma Peregrino A (já em operação), até o FPSO Peregrino (também já em operação), onde serão devidamente processados. Para tal, serão instaladas neste projeto 02 (duas) novas linhas de produção e 01 (uma) linha de injeção de água, que conectarão a nova plataforma Peregrino C à Peregrino A através de um *tie-in* submarino. O óleo produzido será escoado através de navios aliviadores e o gás utilizado na geração de energia no FPSO, utilizando a estrutura já existente.

Diferentemente das plataformas Peregrino A e B, a Peregrino C será equipada com sua própria instalação de geração de energia, composto por dois geradores de turbina a gás, cada um com capacidade nominal de 29 MW e capazes de usar tanto o gasóleo marinho como o gás natural como combustível.

Adicionalmente, conforme já mencionado, a Fase II no Campo de Peregrino contará também com um gasoduto de importação de gás, que será conectado à Plataforma Peregrino C e ao in-line tee da Petrobras (gasoduto Rota 2).

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 a plataforma possui 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. Contudo, a unidade deve ser projetada 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 CGMAC/IBAMA, pelas legislações ambientais e pela MARPOL.

Foram identificados para esta etapa do empreendimento os seguintes aspectos ambientais e impactos ambientais relacionados aos meios físico e biótico.

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.

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

Os Aspectos Ambientais (ASP) identificados são:

- ASP 1 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas
- ASP 3 – Geração de ruídos e vibrações
- ASP 4 – Disponibilidade de substrato artificial
- ASP 5 – Descarte de efluentes domésticos e oleosos
- ASP 6 – Emissão de gases
- ASP 7 - Descarte de cascalho e fluido de perfuração
- ASP 8 – Transporte de Hidrocarbonetos

Os Impactos Ambientais (IMPs) identificados encontram-se abaixo discriminados.

- Danos superficiais ao substrato oceânico
- Variação da qualidade das águas
- Variação da qualidade do ar
- Contribuição para o efeito estufa
- Interferência com as comunidades planctônicas
- Interferência com as comunidades bentônicas
- Introdução de espécies exóticas
- Atração de organismos
- Interferência com cetáceos e quelônios
- Interferência com a ictiofauna
- Interferência com a avifauna

A Tabela II.6.1.2-6 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. A numeração dos impactos ambientais é sequencial a da fase de instalação.

A Tabela II.6.1.2-7 representa a matriz de interação entre os fatores ambientais, aspectos ambientais e impactos ambientais.



**TABELA II.6.1.2-6 – Relação entre os aspectos ambientais, fatores ambientais e impactos ambientais identificados**

ASPECTOS AMBIENTAIS	FATORES AMBIENTAIS	IMPACTO AMBIENTAL
ASP 1 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas. ASP 8 – Transporte de Hidrocarbonetos	Cetáceos e Quelônios	IMP 14 – Interferência com cetáceos e quelônios - O aumento do tráfego marítimo pode acarretar em um aumento da probabilidade, apesar de remota, de colisão de organismos. (Semelhante ao IMP 1 da Fase de Instalação)
ASP 2 – Geração de ruídos, vibrações e luzes	Cetáceos e Quelônios	IMP 15 – Interferência com cetáceos e quelônios - as atividades de transporte de materiais, insumos, resíduos, pessoas e hidrocarbonetos, bem como, a própria atividade de produção podem gerar ruídos e vibrações, que poderão levar a um afastamento temporário de cetáceos e quelônios. (Semelhante ao IMP 6 da Fase de Instalação).
	Ictiofauna	IMP 16 – Interferência com a Ictiofauna - os ruídos, vibrações e luzes gerados no transporte de materiais, insumos, resíduos, pessoas e hidrocarbonetos, bem como, na própria atividade de produção podem influenciar de forma direta a ictiofauna. (Semelhante ao IMP 7 da Fase de Instalação).
	Avifauna	IMP 17 – Interferência com a Avifauna – Os ruídos, vibrações e luzes gerados pelas atividades da Plataforma C, pelo funcionamento de máquinas e pelo trânsito de embarcações e helicópteros 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 8 da Fase de Instalação)
ASP 4 – Disponibilidade de substrato artificial	Biodiversidade	IMP 18 – Atração de organismos – A partir da instalação da Plataforma C, gasoduto e linhas submarinas 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.
	Biodiversidade	IMP 19 – Introdução de espécies exóticas - possibilidade de introdução de espécies exóticas no ambiente através de larvas de organismos que se encontram incrustadas nas embarcações durante a operação. Esses organismos, em casos extremos, podem levar ao desaparecimento de espécies nativas por competição e predação.
ASP 3 – Descarte de efluentes domésticos e oleosos	Água	IMP 20 - Variação da Qualidade das Águas - 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 9 da Fase de Instalação).
	Plâncton	IMP 21 – Interferência com as comunidades planctônicas – os possíveis impactos sobre as comunidades planctônicas serão decorrentes das alterações das propriedades físico-químicas das águas. (Idem ao IMP 10 da Fase de Instalação).
ASP 5 – Emissão de gases	Ar	IMP 22 – Variação da Qualidade do Ar - 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 da Plataforma C. Espera-se a emissão de NOx, CO, SOx, CO2, CH4, N2O e material particulado. (Semelhante ao IMP 11 da Fase de Instalação).

ASPECTOS AMBIENTAIS	FATORES AMBIENTAIS	IMPACTO AMBIENTAL
	Clima	IMP 23 – Contribuição para o efeito estufa – As emissões de GEE vinculadas ao funcionamento de motores, máquinas e turbinas a diesel das embarcações e da Plataforma C poderão contribuir para o efeito estufa. (Semelhante ao IMP 12 da Fase de Instalação).
	Avifauna	IMP 24 – Interferência com a Avifauna - Os possíveis impactos sobre a avifauna – principalmente aves marinhas pelágicas que utilizam a área para deslocamento, como rota migratória e/ou ponto de alimentação - serão decorrentes da emissão de gases decorrentes do funcionamento de máquinas e motores a Diesel. (Semelhante ao IMP 13 da Fase de Instalação).
ASP 6 – Descarte de cascalho e fluido de perfuração	Água	IMP 25 - Variação da Qualidade das Águas – na fase de operação o descarte de cascalho e fluido de perfuração poderá causar variações na qualidade das águas.
	Plâncton	IMP 26 – Interferência com as comunidades planctônicas – os possíveis impactos sobre as comunidades planctônicas serão decorrentes das alterações das propriedades físico-químicas das águas em função do descarte de cascalho e fluido de perfuração.
	Sedimento	IMP 27 – Alteração da Qualidade dos Sedimentos em função do descarte de cascalho com fluidos de perfuração aderido
	Bentos	IMP 28 - Interferência nas Comunidades Bentônicas em função do descarte de cascalho com fluido de perfuração aderido

**TABELA II.6.1.2-7 – Matriz de Interação – aspectos ambientais, fatores ambientais, impactos ambientais**

Aspectos Ambientais	Fatores Ambientais							
	Água	Ar	Clima	Biodiversidade	Plâncton	Cetáceos Quelônios	Íctiofauna	Avifauna
ASP 1 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas						IMP 14		
ASP 2 – Geração de ruídos, vibrações e luzes						IMP 15	IMP 16	IMP 17
ASP 4 – Disponibilidade de substrato artificial				IMP 18 IMP 28				
ASP 3 – Descarte de efluentes domésticos e oleosos	IMP 19				IMP 20			
ASP 5 – Emissão de gases		IMP 21	IMP 22					IMP 23
ASP 7 - Descarte de cascalho e fluido de perfuração	IMP 24				IMP 25			
ASP 8 – Transporte de hidrocarbonetos						IMP 14		

A descrição dos impactos ambientais identificados para os meios físico e biótico, durante a etapa de operação da atividade, é apresentada a seguir:

## ➤ IMP 14 – Possibilidade de albarroamento com cetáceos e quelônios

**Aspecto Ambiental Associado:** *ASP 1 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas*  
*ASP 8 – Transporte de hidrocarbonetos*

### 1. Apresentação

Durante esta fase, os principais impactos ambientais sobre as comunidades de cetáceos e quelônios serão gerados pelo trânsito de embarcações para o transporte de materiais e insumos necessários a atividade, bem como dos resíduos gerados. O evento que deve ser considerado é a possibilidade de colisão entre as embarcações operantes e cetáceos e quelônios que utilizam a região de estudo. Os impactos decorrentes da geração de ruídos estão sendo considerados no IMP 16, que consiste na interferência com cetáceos e quelônios decorrente da geração de ruídos e vibrações.

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

Os materiais e insumos necessários à atividade terão que ser transportados da base de apoio em Niterói – RJ até a área de atividade no Campo de Peregrino, a cerca de 70 km da costa. Da mesma forma, os resíduos gerados pela atividade terão que ser transportado da unidade de perfuração/produção para a base operacional. Está prevista, para suporte a atividade, uma embarcação, além das que já estavam operando nas atividades do Campo de Peregrino, que circulará entre a base de apoio operacional, em Niterói – RJ, e a locação no Campo de Peregrino, realizando aproximadamente duas viagens semanais entre a locação e a base operacional.

Para o escoamento da produção serão utilizados os navios aliviadores já atuantes na atividade. Não é previsto um aumento na frequência de alívios pelas embarcações aliviadoras em médio-prazo.

Esses eventos aumentarão a circulação de embarcações na região durante o desenvolvimento da atividade, que tem duração prevista de 20 anos. No entanto, esse incremento de embarcações e tráfego 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, insumos e resíduos, bem como de navios aliviadores, durante a etapa de extensão do Campo de Peregrino (Bacia de Campos), podem causar interferências com cetáceos e quelônios, em função da possibilidade de colisão com organismos e da geração de ruídos. Conforme já mencionado anteriormente, os impactos decorrentes da geração de ruídos estão sendo considerados no IMP 16.

### 4. Medidas mitigadoras a serem adotadas

Para mitigação deste impacto os trabalhadores envolvidos na atividade receberão treinamento adequado para navegar em baixas 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 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). 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). 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 menos probabilidade de colidir com esses animais (WITZELL, 2007).

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 a 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).

Como já mencionado para etapa de instalação (IMP 1), na área de estudo há ocorrência (provável e comprovada) de 29 espécies de cetáceos tanto na região costeira como oceânica, sendo que diversas encontram-se ameaçadas de extinção de acordo com o IUCN (2017) e MMA (2014). 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, constituindo-se rota migratória para algumas espécies de quelônios. As espécies mais representativas são tartaruga-verde, tartaruga-cabeçuda e tartaruga-de-couro (LÓPEZ-MENDILAHARSU *et al.*, 2009; ALMEIDA *et al.*, 2011).

Considerando o pequeno incremento no número de embarcações operantes na atividade, os impactos oriundos desta fase foram avaliados como de baixa magnitude, visto que a chance de ocorrência de uma colisão é reduzida. A abrangência espacial foi classificada como suprarregional, uma vez que envolve comunidades ameaçadas e com consequente relevância para a conservação, como os mamíferos e tartarugas marinhas. Os impactos serão diretos, de tempo de incidência imediato, duração imediata, reversíveis, cumulativos – em função de outros empreendimentos em curso na região, e intermitentes, visto que o risco de colisão ocorrerá apenas durante o deslocamento das embarcações.

No que se refere ao tráfego de embarcações na Baía de Guanabara - RJ, onde estará localizada a base de apoio operacional, ressalta-se que a região possui regularmente uma grande movimentação de barcos dos mais variados portes, e que uma embarcação circulará entre a base de apoio e a locação, no Campo de Peregrino, com um total de aproximadamente, duas viagens semanais. É improvável que esse incremento ao

tráfego já ocorrente represente uma ameaça às espécies locais, já habituadas com o tráfego intenso de embarcações.

A sensibilidade do fator ambiental foi considerada como alta, visto a presença de espécies de cetáceos (toninha, cachalote, baleia-franca, baleia-azul, baleia-fin, baleia-sei) e quelônios (tartaruga-cabeçuda, de Couro, Oliva, de Pente e Verde) ameaçadas de extinção na região, apesar de não serem esperadas variações na estrutura das comunidades.

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 1 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas</li> <li>▪ ASP 8 – Transporte de hidrocarbonetos</li> </ul>	<p>Aumento no tráfego de embarcações --&gt; IMP 14 - Interferência com cetáceos e quelônios (possibilidade de colisão com organismos)</p>	<p>Negativo, direto, incidência imediata, suprarregional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo, intermitente - baixa magnitude - alta sensibilidade – média importância.</p>

Somente foram considerados impactos nos grupos de cetáceos e quelônios presentes na ARIE Baía de Guanabara. No entanto, esta interferência será pequena, visto o pequeno incremento no tráfego de embarcações na Baía de Guanabara.

## 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 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). 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 algumas portarias e leis que visam proteger as espécies de cetáceos que ocorrem em águas brasileiras. São elas:

- Portaria IBAMA nº 2.097/94.
- Portaria nº N-011/86 (21/02/1986);
- Lei nº 7.643/87 (18/12/1987);
- Portaria IBAMA nº 117/96 (26/12/1996).

Quanto as tartarugas marinhas, destacam-se as seguintes:

- Portaria do IBAMA, nº. 1.522, de 19/12/89.
- Portaria IBAMA nº 186/90.
- Portaria nº 10 de 30/01/1995.
- Portaria IBAMA nº 11/95.
- Portaria nº 5 de 19/02/1997.
- Decreto nº 3179, de 21/09/1999;
- Instrução Normativa nº 21, do IBAMA, de 30/03/2004.
- Instrução Normativa nº 31, do Ministério do Meio Ambiente, de 13/12/2004.
- Instrução Normativa Conjunta nº 1, do ICMBio e TAMAR, de 27/05/2011

Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR).
- Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO).

➤ **IMP 15 – Interferência com cetáceos e quelônios**

**Aspecto Ambiental Associado: ASP 3 – Geração de ruídos, vibrações e luzes**

### **1. Apresentação**

As atividades da Plataforma Peregrino C para a perfuração e produção, bem como a circulação da embarcação de apoio, podem gerar ruídos e vibrações, que serão responsáveis pelo afugentamento temporário de cetáceos e quelônios (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**

Durante o desenvolvimento do sistema de produção, que tem duração estimada de 20 anos, será necessário abastecer a unidade com materiais e insumos, bem como será necessária à retirada dos resíduos sólidos gerados na Peregrino C, e o encaminhamento para uma destinação final adequada. Para o transporte de materiais, insumos e resíduos será utilizada uma embarcação, que fará um total, de aproximadamente, duas viagens semanais entre a base operacional em Niterói – RJ e a área de atividade, situado no Campo de Peregrino, a cerca de 70 km da costa.

A circulação de embarcações, de navios aliviadores, bem como a própria atividade da Peregrino C gerarão ruídos e vibrações.

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

As atividades da Peregrino C, bem como o trânsito de embarcações para o transporte de materiais, insumos, resíduos e hidrocarbonetos, durante a etapa de produção podem causar interferências com cetáceos e 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 navegar em baixas 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**

A descrição do presente impacto foi apresentada no IMP 6 - Interferência com cetáceos e quelônios em função da geração de ruídos e luminosidade.

Desta forma, considera-se que os efeitos sobre a biota ocorrerão enquanto durar a fase de operação da atividade, que tem duração prevista de 20 anos, e serão reversíveis, visto que as condições naturais serão restabelecidas com o encerramento da atividade.

Considerando o tempo de operação da atividade, os impactos oriundos desta fase foram avaliados, conservadoramente, como de alta magnitude, principalmente, em função da presença de outras atividades similares na região e considerando o efeito sinérgico das demais plataformas e FPSO utilizados na região. Os ruídos e vibrações nesta fase ocorrerão em uma área definida, afetando principalmente organismos ocorrentes nas proximidades da área de produção, no Campo de Peregrino, e nas rotas das embarcações.

A forma de incidência do impacto é direta, o tempo de incidência é imediato e a duração média. A abrangência espacial é suprarregional, uma vez que envolve comunidades ameaçadas e com consequente relevância para a conservação, como os mamíferos e tartarugas marinhas. Os impactos são reversíveis, cumulativos – em função dos outros empreendimentos similares em curso na região, e contínuos, visto que os ruídos gerados na Peregrino C ocorrerão de maneira contínua.

A sensibilidade do fator ambiental foi considerada como grande, visto a presença de espécies de cetáceos (toninha, cachalote, baleia-franca, baleia-fin, baleia-sei) e quelônios (tartaruga-cabeçuda, de Couro, Oliva, de Pente e Verde) ameaçadas de extinção na região, apesar de não serem esperadas variações na estrutura das comunidades. São esperadas pequenas alterações de comportamento, como um afastamento temporário do local. O retorno poderá ocorrer a partir do momento, em que as espécies ocorrentes assumirem a acústica local e a presença física das estruturas como ritmos normais do ambiente onde vivem.

De acordo com a metodologia adotada a importância do impacto é grande, em função da alta 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
<p>Atividade de Produção na Peregrino C</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASP 1 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas e ASP 8 – Transporte de hidrocarbonetos</li> <p style="text-align: center;">↓</p> <li>▪ ASP 3 – Geração de ruídos, vibrações e luzes</li> </ul>	<p>IMP 15 - Interferência com cetáceos e quelônios</p>	<p>Negativo, direto, incidência imediata, suprarregional, duração média, temporário, reversível, cumulativo, contínuo - alta magnitude - alta sensibilidade – grande importância.</p>

Os ruídos gerados pelas embarcações de apoio poderão afetar os organismos presentes na região costeira próximos a base de apoio e, desta forma, incidirem na área da ARIE Baía de Guanabara. No entanto, cabe destacar que o incremento no tráfego de embarcações nessa região será pequeno quando comparado ao já existente.

### 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. Como mencionado acima, para cetáceos é esperado um comportamento de evitação.

### 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. 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 algumas portarias e leis que visam proteger as espécies de cetáceos que ocorrem em águas brasileiras. São elas:

- Portaria IBAMA nº 2.097/94.
- Portaria nº N-011/86 (21/02/1986);
- Lei nº 7.643/87 (18/12/1987);
- Portaria IBAMA nº 117/96 (26/12/1996).
- 

Além dessas, destaca-se a seguinte Instrução Normativa:

- Instrução Normativa Conjunta IBAMA/ICMBio Nº 02, de 21/11/2011.

Quanto às tartarugas marinhas, destacam-se as seguintes:

- Portaria do IBAMA, nº. 1.522, de 19/12/89;
- Portaria IBAMA nº 186/90.
- Portaria IBAMA nº 11/95.



- Portaria nº 5 de 19/02/1997;
- Decreto nº 3179, de 21/09/1999;
- Instrução Normativa nº 31, do Ministério do Meio Ambiente, de 13/12/2004.
- Instrução Normativa Conjunta nº 1, do ICMBio e TAMAR, de 27/05/2011.

Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR).
- Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO).

### ➤ **IMP 16 – Interferência com a ictiofauna**

**Aspecto Ambiental Associado: ASP 3 – Geração de ruídos, vibrações e luzes**

#### **1. Apresentação**

Os ruídos e vibrações oriundos do transporte de materiais, insumos e resíduos, do trânsito de navios aliviadores, do funcionamento de máquinas e equipamentos para a atividade de produção, bem como a constante emissão de luz pelas embarcações e pela Peregrino C, podem influenciar de forma direta a ictiofauna da região de entorno.

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

Durante o desenvolvimento da atividade de produção, que tem duração estimada de 20 anos, será necessário abastecer a Peregrino C com materiais e insumos, bem como será necessária à retirada dos resíduos sólidos gerados nesta, e o encaminhamento para uma destinação final adequada. Para o transporte de materiais, insumos e resíduos será utilizada uma embarcação, além das que já se encontram operando na atividade de produção. Estas farão um total, de aproximadamente, duas viagens semanais entre a base operacional em Niterói – RJ e a Peregrino C, situada no Campo de Peregrino.

A circulação da embarcação de apoio, bem como a própria atividade de perfuração e produção da Peregrino C gerarão ruídos e vibrações. Tanto as embarcações como a plataforma 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 atividades de perfuração e produção na plataforma podem causar interferências com a ictiofauna, em função da geração de ruídos. A constante emissão de luz que parte das embarcações e Peregrino C também pode causar interferências nas comunidades de peixes atraindo os mais diversos organismos para a área.

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**

Para mitigação deste impacto os trabalhadores envolvidos na atividade receberão treinamento adequado para navegar em baixas velocidades, 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**

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

Para a etapa de operação, os impactos relacionados à atração de espécies de peixes 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.

Nesta etapa, também é esperado um incremento na geração de ruídos e vibrações pela própria atividade de perfuração e produção na Peregrino C.

Vale ressaltar que são frequentes as observações de diversas espécies de peixes 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 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 da Peregrino C, e de circulação de embarcações.

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

O fator ambiental pode ser considerado de alta 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 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
<p>Atividade de Perfuração e Produção na Peregrino C</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASP 1 – Transporte de materiais, insumos, resíduos e pessoas e ASP 8 – Transporte de hidrocarbonetos</li> <li style="text-align: center;">↓</li> <li>▪ ASP 3 – Geração de ruídos, vibrações e luzes</li> </ul>	<p>IMP 16 - Interferência com a Ictiofauna</p>	<p>Negativo, direto, incidência imediata, regional, duração média, temporário, reversível, cumulativo, indutor, contínuo - baixa magnitude - baixa sensibilidade – média importância.</p>

Da mesma forma que para cetáceos e quelônios, foram identificadas emissões de ruídos e luminosidade para os organismos presentes na ARIE Baía de Guanabara.

### 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 baixa magnitude e temporário. Qualquer tipo de amostragem da ictiofauna não traria resultados conclusivos - seria impossível atribuir qualquer alteração na comunidade a geração 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).

Além disso, algumas espécies da ictiofauna (de interesse comercial) são protegidas por períodos de defeso, conforme pode ser observado na tabela abaixo.

Nome vulgar	Nome científico	Período de Defeso	Abrangência	Normas
Cherne-poveiro	<i>Polyprion americanus</i>	Prorrogada por tempo indeterminado	Nacional	Portaria Interministerial Nº14/15
Mero	<i>Epinephelus itajara</i>	Prorrogada em out/2015 até 2023	Nacional	Portaria Interministerial Nº13/15
Sardinha-verdadeira	<i>Sardinella brasiliensis</i>	01/Nov a 15/Fev 15/Jun a 31/Jul	Entre o Cabo de São Tomé (RJ) e Cabo de Santa Marta (SC)	Instrução Normativa IBAMA Nº15, 16/09
Tainha	<i>Mugil platanus</i>	15/Mar a 15/Agoi	SE/S	Instrução Normativa IBAMA Nº171/08

Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- O VIII Plano Setorial para os Recursos do Mar, com vigência entre 2012 e 2015
- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR).
- Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO).
- Programa Nacional do Meio Ambiente II (PNMA II).

### ➤ **IMP 17 – Interferência com a avifauna**

**Aspecto Ambiental Associado: ASP 3 – Geração de ruídos, vibrações e luzes**

#### **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, dos ruídos e vibrações provocados pelas atividades de perfuração e produção na Peregrino C, pelo funcionamento de máquinas e equipamentos, e pelo trânsito de embarcações e helicópteros.

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

Durante o desenvolvimento da produção, que tem duração estimada de 20 anos, será necessário abastecer a Peregrino C com materiais e insumos, bem como será necessária a retirada dos resíduos sólidos gerados, e o encaminhamento para uma destinação final adequada. Para o transporte de materiais, insumos e resíduos serão utilizadas duas embarcações, além das já atuantes na atividade de produção no Campo de Peregrino, as quais farão um total, de aproximadamente, duas viagens semanais entre a base operacional em Niterói – RJ e a área da atividade.

O transporte de pessoal para as trocas de tripulação da Peregrino C será realizado por helicópteros, que partirão do aeroporto de Cabo Frio, no Rio de Janeiro.

A circulação de embarcações e de helicópteros, bem como a própria atividade da Plataforma de perfuração e produção gerarão ruídos e vibrações. Tanto as embarcações como a unidade 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. Por outro lado, ruídos e vibrações gerados por embarcações, helicópteros e Peregrino C, e pelas próprias atividades de perfuração e produção, podem afugentar 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**

Como medida mitigadora, pode-se considerar o Projeto de Monitoramento de Impactos de Plataformas e Embarcações sobre a Avifauna – PMAVE prevê ações de atendimento e manejo emergencial de fauna nos seguintes casos: presença na sonda de animais feridos, debilitados ou que necessitem de algum atendimento especializado, ou ainda aqueles que venham a óbito; em casos em que a presença de animais na área da plataforma resulte em risco de segurança para a operação; aglomeração incomum de animais que resulte em risco de segurança para os mesmos ou para a operação; e presença errática de espécies cuja ocorrência não inclua a área da plataforma, e o isolamento da região não permita o retorno do animal ao seu habitat.

Esta medida pode ser considerada preventiva e de eficácia média.

Para mitigação deste impacto os trabalhadores envolvidos na atividade receberão treinamento adequado para não serem gerados impactos além dos previstos na 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.

Esta medida é preventiva e de eficácia baixa.

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

Conforme mencionado anteriormente, 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, aves marinhas costeiras e outras (terrestres e aquáticas).

Nessa fase todas as interferências com a avifauna são as mesmas identificadas na fase de instalação, intensificadas durante a fase de produção, com duração de 20 anos. 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, dos ruídos e vibrações provocados pelas atividades da Peregrino C, pelo funcionamento de máquinas e pelo trânsito de embarcações e helicópteros.

Os impactos ambientais resultantes serão de baixa magnitude, com seus efeitos restritos às áreas de atividade e seu entorno imediato e as áreas de circulação de embarcações e helicópteros. 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 (incidência), regional (em função da circulação de embarcações e helicópteros), de duração média, reversível, cumulativo – em função dos outros empreendimentos similares em curso na região, e contínuo, visto a atividade contínua da Peregrino C.

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
<p>Atividade de Perfuração e Produção da Peregrino C</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASP 1 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas e ASP 8 – Transporte de hidrocarbonetos</li> <li style="text-align: center;">↓</li> <li>▪ ASP 3 – Geração de ruídos, vibrações e luzes</li> </ul>	<p>IMP 17 - Interferência com a Avifauna</p>	<p>Negativo, direto, incidência imediata, regional, duração média, temporário, reversível, cumulativo, contínuo - baixa magnitude - alta sensibilidade – média importância.</p>

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

Como medida mitigadora, pode-se considerar o Projeto de Monitoramento de Impactos de Plataformas e Embarcações sobre a Avifauna – PMAVE prevê ações de atendimento e manejo emergencial de fauna nos seguintes casos: presença na sonda de animais feridos, debilitados ou que necessitem de algum atendimento especializado, ou ainda aqueles que venham a óbito; em casos em que a presença de animais na área da plataforma resulte em risco de segurança para a operação; aglomeração incomum de animais que resulte em risco de segurança para os mesmos ou para a operação; e presença errática de espécies cuja ocorrência não inclua a área da plataforma, e o isolamento da região não permita o retorno do animal ao seu habitat.

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

Destacam-se os seguintes planos e programas:

- Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO).
- Programa Nacional do Meio Ambiente II (PNMA II).

➤ **IMP 18 – Atração de organismos**

**Aspecto Ambiental Associado: ASP 4 – Disponibilidade de substrato artificial**

**1. Apresentação**

A instalação e permanência da Peregrino C, do gasoduto e das linhas submarinas vai proporcionar a criação de substratos adicionais para o assentamento de organismos bentônicos e, em especial, dos organismos recifais. Desse modo, as estruturas serão assemelham-se a recifes artificiais. O ambiente natural poderá ter a sua ecologia alterada em decorrência de uma ação antrópica.

Esse impacto, já descrito para a fase de instalação, se inicia no momento da instalação das estruturas, continuando por toda a etapa de produção.

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

Está prevista a fixação e permanência da Peregrino C, do gasoduto de importação de gás e o assentamento de linhas de interligação entre a Peregrino C e a Peregrino A. Esses novos elementos no ambiente marinho oferecerão um substrato adicional para a fixação de organismos bentônicos, funcionando como recifes artificiais.

Embora a instalação das estruturas ocorra durante a etapa de instalação, essas permanecerão no Campo de Peregrino até a desativação da atividade.

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

A presença da unidade de perfuração/produção, do gasoduto e das linhas submarinas no local onde será desenvolvida a atividade proporcionará um substrato artificial adicional para a instalação de organismos bentônicos, levando, conseqüentemente, a uma atração de peixes.

A atração de organismos para o entorno das estruturas de produção será incrementada pelos descartes de efluentes domésticos das embarcações e Peregrino C.

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

Não há uma medida específica para impedir a fixação de organismos nas estruturas de perfuração e produção. Contudo, o descarte de efluentes domésticos (efluente sanitário e resíduos alimentares), que também é um fator responsável pela atração de organismos, será tratado no escopo do PCP – Projeto de Controle da Poluição, responsável pelo controle e manejo das fontes de poluição. A medida é preventiva e de eficácia baixa.

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

Esse impacto já descrito para a fase de instalação continua ocorrendo durante a fase de perfuração e produção, quando permanecerão instalados na locação, além do gasoduto e de linhas submarinas, umbilicais etc. Todas estas estruturas funcionarão como recifes artificiais e ao fim dos aproximadamente 20 anos de operação terão agregado uma significativa fauna íctia com importância biológica e econômica (SILVA *et al.*, 2002).

Ressalta-se que, apesar dos possíveis benefícios 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.

A magnitude do impacto é grande, devido ao provável aumento da densidade e diversidade de peixes no local, gerando alterações na ecologia do sistema. O impacto para esta etapa foi classificado como direto, de incidência imediata, visto que se iniciou durante a etapa de instalação, 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 duração prevista para essa etapa – 20 anos – o impacto foi considerado como de duração média.

Considerando a possível alteração da biodiversidade, o que poderá ocorrer, também, em função da introdução de espécies exóticas durante a fase de instalação, 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 alta sensibilidade devido às características inerentes ao mesmo que estão vinculadas à variação da diversidade biológica da 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 4 – Disponibilidade de substrato artificial</li> </ul>	→ IMP 18 - Atração de organismos Incrustação de organismos bentônicos – agregação de biomassa íctica → Variação da biodiversidade.	Negativo, direto, incidência imediata, regional, duração média, temporário, reversível, cumulativo, contínuo - alta magnitude - alta sensibilidade – 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 foi identificado parâmetro ou indicador para o monitoramento deste impacto.

## 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.
- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR).
- Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO).

➤ **IMP 19 – Introdução de espécies exóticas**

**Aspecto Ambiental Associado: ASP 4- Disponibilidade de substrato artificial**

**1. Apresentação**

Esse impacto considera a possibilidade de introdução de espécies exóticas no ambiente com a liberação de larvas provenientes dos organismos com possibilidade de incrustação na unidade de perfuração e produção, resultante do deslocamento da unidade, do porto de origem para a área de instalação do empreendimento. Cabe destacar que a Peregrino C está sendo construída especificamente para esta atividade, o que elimina o risco de introdução de espécies exóticas para esta estrutura, tendo em vista que a mesma será transportada através de balsas e não terá contato com o ambiente marinho até o momento de sua instalação em Peregrino.

No entanto, além ao longo da estadia da unidade na área de atividade, poderão ocorrer incrustações de organismos provenientes de outras embarcações da fase de operação. Esses organismos, em casos extremos, podem levar ao desaparecimento de espécies nativas por competição e predação.

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

Ao longo do período de operação no Campo de Peregrino, poderão ocorrer incrustações de espécies invasoras na Peregrino C através de diferentes vetores, tais quais as embarcações de apoio que irão atuar na operação do sistema de produção no Campo de Peregrino.

As embarcações circularão entre a área do empreendimento e a base de apoio marítimo da Brasco, situada em Niterói/RJ. Estão previstas duas viagens semanais adicionais para suporte à Fase II.

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

É relativamente comum a incrustação de organismos em cascos de unidades de perfuração e produção. Como a movimentação das embarcações de apoio às atividades é grande, inclusive em águas internacionais, muitas vezes os organismos incrustados não são comuns à costa brasileira.

**4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

O Projeto de Prevenção e Controle de Espécies Exóticas (PCPEX) tem como objetivo minimizar a possibilidade de infestação e transporte de espécies exóticas, em especial do coral-sol, nas embarcações de apoio às atividades de instalação. Para embarcações que já estejam em águas brasileiras, caso seja identificada a presença de coral, a Equinor irá apresentar um Projeto de Remoção de Espécies Exóticas, o qual só será implementado após a aprovação do IBAMA. No caso das embarcações que estejam atuando

fora do Brasil e que possuem coral-sol em seu casco, terão como procedimentos de remoção os requerimentos ou legislações específicas dos países onde as mesmas se encontram.

O projeto tem caráter preventivo e de monitoramento e eficácia alta.

Além disso a Equinor deverá cumprir todas as recomendações da Organização Marítima Internacional (IMO), da Marinha do Brasil e da ANTAQ (Agencia Nacional de Transportes Aquaviários).

## 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 brasileiros, como resultado de introduções antrópicas, tendo sido encontrados incrustando em 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). As plataformas consistem, pois, em recifes artificiais que ao serem transportadas 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). Cabe destacar que a Plataforma C está sendo construída especificamente para as operações no Campo de

Peregrino, e que seus diversos módulos e sua jaqueta serão transportados do exterior até sua futura locação por balsas em seco.

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 em função da água de lastro, 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 N° 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 da atividade de produção no Campo de Peregrino, alvo deste licenciamento, está sendo construída especificamente para o presente projeto. Além disso, a estrutura de apoio da unidade, a qual não ficará em contato com o mar, será transportado com a utilização de balsas. Apesar do baixo risco de contaminação observado na análise de risco feita para a fase de instalação do empreendimento, deve-se levar em consideração o tempo de operação da atividade de produção. Pode-se citar como exemplo a presença de estruturas com organismos exóticos na área da Baía de Guanabara, onde as embarcações de apoio circularão.

Ressalta-se, que a área onde se dará a atividade 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 alta sensibilidade devido às características inerentes ao mesmo que estão vinculadas à variação da diversidade biológica da região. No que se refere à magnitude, apesar do baixo risco de contaminação, pode ser classificada como alta, visto que a introdução de uma espécie pode gerar consequências graves para a fauna local, podendo levar à extinção de espécies nativas, causando impactos irreversíveis e alterando o ambiente natural.

Caso venha a ocorrer a introdução de espécies, essa não se dará de imediato, fato pelo qual o impacto foi classificado como de incidência posterior. A abrangência espacial foi classificada como suprarregional visto que os efeitos da introdução de espécies exóticas ultrapassam um raio de 5 km, podendo apresentar caráter nacional. O impacto foi classificado como indutor, visto que pode 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 4 - Disponibilidade de substrato artificial</li> </ul>	IMP 19 – Introdução de espécies exóticas → Variação da biodiversidade	Negativo, direto, incidência posterior, suprarregional, duração longa, permanente, irreversível, indutor, pontual. Alta magnitude e grande importância.

Em função do exposto ao longo da descrição do impacto, não é esperada a introdução de espécies exóticas nas UCs presentes na Área de estudo do empreendimento.

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

O monitoramento do impacto será realizado através do Projeto de Controle e Prevenção de Espécies Exóticas para as embarcações atuantes na operação da atividade.

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

A seguir é apresentada a legislação relacionada ao impacto.

- Lei nº 6.938/1981 (Política Nacional de Meio Ambiente).
- Lei nº 9.537/1997 (LESTA).
- Lei nº 9.605/1998.
- Decreto nº 4.339 de 22/08/2002.
- Decreto nº 4.339 de 22/08/2002.
- Decreto nº 4.703 de 21/05/2003.
- Lei Complementar nº 140/2011.
- Plano Setorial para os recursos do mar, através do Grupo de trabalho “Coral Sol”.
- Resolução Nº 7, de 29 de maio de 2018, da Comissão Nacional de Biodiversidade (Conabio).
- Resolução RDC nº 72, de 29/12/2009.
- NORMAM 20/DPC de outubro de 2005.
- Portaria nº 026/DPC de 27/01/2014 – Altera a NORMAM 20/DPC.

Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- IX Plano Setorial para os Recursos do Mar, com vigência entre 2016 e 2019.
- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR).
- Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO).

## ➤ IMP 20 – Variação da Qualidade das Águas

### Aspecto Ambiental Associado: ASP 5 – Descarte de efluentes domésticos e oleosos

#### 1. Apresentação

Durante a fase de operação (perfuração e produção), o lançamento de rejeitos na água do mar, oriundos das atividades rotineiras da plataforma e embarcação de apoio – 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.

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

A Peregrino C e a embarcação adicional 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 resíduos sólidos produzidos, também, receberão manejo e destinação final adequados, incluindo os restos de alimentos, que, serão triturados antes de serem dispostos no mar.

As plantas de tratamento de efluente sanitário, separadores de água e óleo e trituradores a serem instalados na unidade de perfuração e produção deverão ser projetados para atender ao número de tripulantes, assim como aos requisitos da MARPOL.

#### 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 área da atividade é considerada oligotrófica, com influência das águas Tropicais, 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 serão tomados procedimentos internos para minimização dos possíveis impactos, tais 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 baixa 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.

No que diz respeito à sensibilidade do fator ambiental, a classificação também é pequena, pois constituem águas oceânicas profundas, com grande capacidade de dispersão. A atividade será desenvolvida a cerca de 70 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
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASP 5 – Descarte de efluentes domésticos e oleosos → Alteração dos níveis de poluentes</li> </ul>	<p>Alterações das propriedades físico-químicas e biológicas das águas → IMP 20 - Variação da qualidade das águas</p>	<p>Negativo, direto, incidência imediata, local, duração média, temporário, reversível, indutor, intermitente - baixa magnitude - baixa sensibilidade – pequena importância.</p>

Não foram identificadas interferências em Unidades de Conservação – UCs.

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

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 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.
- Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 01/11 - Projeto de Controle da Poluição.

Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- O VIII Plano Setorial para os Recursos do Mar, com vigência entre 2012 e 2015.
- Sistema Global de Observação dos Oceanos (Projeto GOOS).
- Programa Nacional do Meio Ambiente II (PNMA II).

### ➤ IMP 21 - Interferência com as Comunidades Planctônicas

#### Aspecto Ambiental Associado: ASP 5 – Descarte de efluentes domésticos e oleosos

### 1. Apresentação

O lançamento de rejeitos na água do mar – restos alimentares, efluente sanitário e água de drenagem, gerados nas embarcações e na Peregrino C, durante a fase de operação (perfuração e produção), 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.

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

A unidade de perfuração e produção 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 resíduos sólidos produzidos, também, receberão manejo e destinação final adequados, incluindo os restos de alimentos, que, serão triturados antes de serem dispostos no mar.

As plantas de tratamento de efluente sanitário, separadores de água e óleo e trituradores a serem instalados na unidade de perfuração e produção deverão ser projetados para atender ao número de tripulantes, assim como aos requisitos da MARPOL.

### **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**

Conforme descrito no IMP 11 – Interferência com as Comunidades Planctônicas em função do descarte de efluentes, dados obtidos em campanhas de monitoramento ambiental realizadas 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.

Pode se dizer que a região de estudo é oligotrófica, ou seja, apresenta baixa produtividade em função da sua localização tropical. Nos sistemas oceânicos oligotróficos, a produtividade primária é baixa e dominada pelas frações menores do plâncton (EKAU & KNOPPERS, 1999).

Os possíveis impactos sobre as comunidades planctônicas, durante a etapa de operação (perfuração e produção), 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 – efluente sanitário, resíduos alimentares, efluentes líquidos não perigosos – presentes em todas as etapas da atividade.



Conforme já descrito para a fase de instalação da atividade, os possíveis impactos sobre as comunidades planctônicas, durante a etapa de operação, 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 – efluente sanitário, resíduos alimentares, efluentes líquidos não perigosos – presentes em todas as etapas 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 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). 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 baixa magnitude, e restritos à área da unidade de produção e seu entorno.

Cabe destacar que não serão descartadas água de produção da Peregrino C, visto que apenas o FPSO fará o processamento da produção. Desta forma, os impactos relacionados ao descarte de água de produção foram tratados no EIA aprovado anteriormente, para a atividade de produção no Campo de Peregrino.

Concluindo, os impactos ambientais resultantes das atividades de operação em função do descarte de efluentes estarão restritos à área de intervenção, e deverão ser de baixa magnitude, devido à capacidade de dispersão das águas marinhas.

O impacto foi classificado como indireto (visto que é decorrente de um outro impacto – variação 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 21 – 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 as comunidades planctônicas. 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 Campos, e sistema costeiro adjacente. A atividade será desenvolvida em águas ultraprofundas e a cerca de 70 km da costa, bastante afastada da região costeira onde ocorre a maior produtividade biológica.

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 5 – Descarte de efluentes domésticos e oleosos → Alteração das propriedades físico-químicas das águas.</li> </ul>	IMP 20 - Variação da qualidade da água → IMP 21 - Interferência com as Comunidades Planctônicas	Negativo, indireto, incidência imediata, local, duração imediata, temporário, reversível, induzido, intermitente - baixa magnitude - baixa sensibilidade – 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 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 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.
- 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 N° 01/11 - Projeto de Controle da Poluição.

Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- VIII Plano Setorial para os Recursos do Mar, com vigência entre 2012 e 2015.
- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR).
- Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO).
- Programa Nacional do Meio Ambiente II (PNMA II).

### ➤ IMP 22 – Variação da Qualidade do Ar

**Aspecto Ambiental Associado: ASP 6 – 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, navios aliviadores e da Peregrino C, conforme já descrito para a fase de instalação, quando se inicia o impacto.

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

Os principais poluentes atmosféricos emitidos pelos equipamentos de geração de energia são os dióxidos de nitrogênio (NO<sub>2</sub>) e de enxofre (SO<sub>2</sub>), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) material particulado (MP) e compostos orgânicos voláteis (VOC).

As principais emissões gasosas da plataforma C são originadas das turbinas de geração de energia.

## **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 variação temporária na qualidade do ar local.

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

O projeto prevê o monitoramento periódico das emissões geradas nas turbinas, caldeiras, *flares* 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.

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

Conforme já descrito para a fase de instalação da atividade, impactos ambientais na qualidade do ar decorrerão principalmente das emissões de gases vinculadas ao funcionamento de motores, máquinas e turbinas das embarcações e da Peregrino C.

Os principais poluentes atmosféricos emitidos pelos equipamentos de geração de energia são dióxidos de nitrogênio (NO<sub>2</sub>) e de enxofre (SO<sub>2</sub>), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) material particulado (MP) e compostos orgânicos voláteis (VOC).

No entanto, para o presente projeto a Statoil propõe a instalação de um gasoduto, com o objetivo de utilização de gás em detrimento do consumo de óleo diesel.

Para isso, é previsto que na plataforma Peregrino C o gás de importação seja processado e utilizado como combustível das turbinas a gás para geração de energia. O gás condensado, bem como o excedente de gás não consumido pela Peregrino C será enviado pelas linhas de produção para a plataforma Peregrino A, e desta para o FPSO Peregrino. O gás condensado será então tratado na unidade e o gás excedente será utilizado como fonte adicional de gás combustível para geração de energia para o FPSO Peregrino.

De acordo com os estudos de dispersão de gases, elaborados para a presente atividade, observou-se que a maioria das substâncias terão menores emissões quando utilizada a queima de gás natural em detrimento do diesel. A dispersão destes compostos também se mostra mais eficiente com a utilização do gás, com baixas concentrações em regiões próximas a área de atividade.

Os impactos na qualidade do ar decorrentes da emissão de dióxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>) e de enxofre (SO<sub>2</sub>), material particulado (MP) e compostos orgânicos voláteis (VOC) pelo empreendimento, deverão ser de baixa magnitude. Espera-se que os gases emitidos permaneçam nas proximidades da área da atividade, sendo dispersos pelos ventos locais. Serão diretos, imediatos, regionais (em função da circulação de embarcações), de duração média, reversíveis, não cumulativos e intermitentes, visto que nesta etapa da atividade os gases serão gerados, principalmente, pelo transporte de materiais e pela Peregrino C, ocorrendo apenas durante os deslocamentos das embarcações e operação da unidade.

Vale ressaltar que a atividade ocorre 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 baixa magnitude e da baixa sensibilidade do fator ambiental. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<p>Atividade de perfuração e produção da Peregrino C</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASP 1 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas e ASP 7 – Transporte de hidrocarbonetos</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 6 – Emissão de gases</li> </ul>	<p>IMP 22 - Variação da qualidade do ar</p>	<p>Negativo, direto, incidência imediata, regional, duração média, temporário, reversível, não cumulativo, contínuo - baixa magnitude - baixa sensibilidade – pequena importância.</p>

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.
- 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.

### ➤ IMP 23 – Contribuição para o efeito estufa

#### Aspecto Ambiental Associado: ASP 6 – 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, navios aliviadores e da Peregrino C 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 são o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e o metano (CH<sub>4</sub>).

As principais emissões gasosas da Plataforma C são originadas das turbinas de geração de energia

Em termos quantitativos, com a inclusão da Plataforma C no projeto de ampliação do sistema de Produção no Campo de Peregrino, é previsto que o incremento nas emissões de metano ocorra na ordem de 12 vezes mais, pois além do aumento de produção, o principal combustível usado será o gás natural. Considerando o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) espera-se um aumento da ordem de 20% no que se refere às emissões de GEE é a

parte mais representativa dessas emissões. No entanto, em função do projeto de consumo de gás combustível em substituição ao diesel, para geração elétrica principal, reduzirá significativamente a contribuição dessas emissões, visto que esta atividade é a 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, *flares* 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.

A medida é preventiva e de eficácia média.

### 5. Descrição do impacto ambiental

Como discutido para fase de instalação da atividade é muito difícil, senão impossível, determinar e avaliar os reais impactos resultantes das emissões de gases de efeito estufa, especialmente em uma escala tão reduzida e de tão baixa significância como um único empreendimento. Além disso, a literatura específica sobre o tema carece de metodologia para tal finalidade. Mesmo um painel internacional constituído por cientistas de diversos países ainda não é capaz de determiná-los com certeza, fato pelo qual um dos conceitos primordiais que regem o assunto é o *princípio da precaução*.

Neste contexto, as ações de mitigação de emissão de gases de efeito estufa entram como uma das ferramentas chave para cumprimento do princípio mencionado: apesar de não ser possível fazer inferências definitivas sobre os reais impactos destes gases no planeta, concentram-se os esforços em reduzir sua geração. Desta forma, pode-se concluir que a Equinor está alinhada com a tendência internacional de redução de emissão destes gases, uma vez que prioriza o uso de gás natural (menor emissão associada) para geração de energia em detrimento do óleo diesel e/ou outros combustíveis fósseis.

Devido às emissões do empreendimento serem proporcionalmente pequenas, este impacto pode ser considerado como de baixa 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 contínuos, visto a continuidade da atividade de produção na Peregrino C.

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 baixa magnitude e da alta sensibilidade do fator ambiental. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<p>Atividade de perfuração e produção da Peregrino C</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASP 1 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas e ASP 7 – Transporte de hidrocarbonetos</li> </ul> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Funcionamento de motores, máquinas e turbinas a diesel</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASP 6 – Emissão de gases</li> </ul>	<p>IMP 23 – Contribuição para o efeito estufa</p>	<p>Negativo, direto, incidência imediata, suprarregional, duração longa, permanente, irreversível, cumulativo, contínuo - baixa magnitude - alta sensibilidade – 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

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.

Quanto aos planos e programas destaca-se o seguinte:

- Programa de Desenvolvimento de Baixo Carbono.

➤ **IMP 24 – Interferência com a avifauna**

**Aspecto Ambiental Associado: ASP 6 – Emissões gasosas**

**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 emissão de gases decorrentes do funcionamento de máquinas e motores a diesel.

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 poluentes atmosféricos emitidos pelos equipamentos de geração de energia são os dióxidos de nitrogênio (NO<sub>2</sub>) e de enxofre (SO<sub>2</sub>), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) material particulado (MP) e compostos orgânicos voláteis (VOC).

As principais emissões gasosas da plataforma C são originadas das turbinas de geração de energia.

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

As emissões gasosas geradas pelo funcionamento de motores, máquinas e turbinas a diesel das embarcações, navios aliviadores e da Peregrino C poderão gerar interferências com a avifauna do entorno.

**4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Como medida mitigadora, pode-se considerar o Projeto de Monitoramento de Impactos de Plataformas e Embarcações sobre a Avifauna – PMAVE prevê ações de atendimento e manejo emergencial de fauna nos seguintes casos: presença na sonda de animais feridos, debilitados ou que necessitem de algum atendimento especializado, ou ainda aqueles que venham a óbito; em casos em que a presença de animais na área da plataforma resulte em risco de segurança para a operação; aglomeração incomum de animais que resulte em risco de segurança para os mesmos ou para a operação; e presença errática de espécies cuja ocorrência não inclua a área da plataforma, e o isolamento da região não permita o retorno do animal ao seu habitat.

Esta medida pode ser considerada preventiva e de eficácia média.

A atividade prevê ainda o monitoramento periódico das emissões geradas nas turbinas, caldeiras, *flares* e demais equipamentos que possam gerar agentes poluidores do ar. Os impactos na qualidade do ar, e, por conseguinte, na avifauna, 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.

Esta medida pode ser considerada como de monitoramento e de eficácia baixa.



O Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores – PEAT, também contribuirá para a mitigação do impacto através da conscientização dos trabalhadores envolvidos na atividade.

A medida é preventiva e de eficácia baixa.

### 5. Descrição do impacto ambiental

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 emissão de gases decorrentes do funcionamento de máquinas e motores a diesel.

Emissão de gases podem afugentar as aves que utilizam plataformas para repouso, para a atividade de pesca, ou ainda durante o deslocamento (principalmente no caso de rotas migratórias).

Os impactos ambientais resultantes serão de baixa magnitude, com seus efeitos restritos às áreas das embarcações, da Peregrino C e seu entorno imediato. 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 (incidência), regional (em função da circulação de embarcações), de duração média, reversível, não cumulativo – considerando que as emissões gasosas serão dispersas rapidamente, e contínuo, visto o funcionamento contínuo de máquinas e equipamentos durante as atividades de perfuração e produção na Peregrino C.

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
<p>Atividade de perfuração e produção da Peregrino C</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASP 1 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas e ASP 7 – Transporte de hidrocarbonetos</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 6 – Emissão de gases</li> </ul>	<p>IMP 24 - Interferência com a Avifauna</p>	<p>Negativo, direto, incidência imediata, regional, duração média, temporário, reversível, não cumulativo, contínuo - baixa magnitude - alta sensibilidade – 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

O parâmetro sugerido para o monitoramento das emissões gasosas é o consumo de combustível, previsto no escopo do Projeto de Controle da Poluição – PCP.

Além disso, como medida mitigadora, pode-se considerar o Projeto de Monitoramento de Impactos de Plataformas e Embarcações sobre a Avifauna – PMAVE prevê ações de atendimento e manejo emergencial de fauna nos seguintes casos: presença na sonda de animais feridos, debilitados ou que necessitem de algum atendimento especializado, ou ainda aqueles que venham a óbito; em casos em que a presença de animais na área da plataforma resulte em risco de segurança para a operação; aglomeração incomum de animais que resulte em risco de segurança para os mesmos ou para a operação; e presença errática de espécies cuja ocorrência não inclua a área da plataforma, e o isolamento da região não permita o retorno do animal ao seu habitat.

## 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.
- 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.
- 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.

Quanto aos planos e programas destaca-se o seguinte:

- Programa de Desenvolvimento de Baixo Carbono.
- Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO).
- Programa Nacional do Meio Ambiente II (PNMA II).

## ➤ **IMP 25 – Alteração da Qualidade das Águas em função do descarte de cascalho com fluido de perfuração aderido**

### **Aspecto Ambiental Associado: ASP 7 – Descarte de cascalho e fluido de perfuração**

#### **1. Apresentação**

A Fase II do Sistema de Produção de Óleo e Gás do Campo de Peregrino tem como objetivo aumentar a produção e o escoamento de óleo e gás da atividade por meio da instalação de uma nova plataforma fixa, Peregrino C, e perfuração de novos poços de óleo e gás.

Para isso, é previsto a perfuração de 21 novos poços, sendo 15 (quinze) novos poços de produção e 07 (sete) poços de injeção de água de produção. Há ainda a possibilidade de perfuração de 08 (oito) poços adicionais para oportunidades futuras, tendo em vista que a Peregrino C contará com 30 slots para poços.

Os poços serão perfurados a partir da Plataforma fixa Peregrino C, localizada a 105 m de profundidade, até uma profundidade final estimada em cerca de 2.300 m (TVD RKB). O comprimento da seção reservatório nos poços produtores foi planejado para ter entre 640 m e 2.010 m.

Durante a etapa de perfuração dos poços, o descarte de cascalho e fluido de perfuração no mar poderá causar variações na qualidade da água. Os impactos de maior destaque serão os decorrentes do lançamento de cascalho com fluido aderido e do fluido de perfuração base água excedente.

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

Um poço petróleo é perfurado com broca de diferentes diâmetros conforme vai se aprofundando através do assoalho marinho. Cada trecho de poço perfurado com brocas de diâmetros diferentes corresponde a uma fase (ou seção) do poço. As fases iniciais possuem maiores diâmetros de broca e as mais profundas, diâmetros menores.

À medida que a broca atravessa as rochas do substrato marinho, são gerados pequenos pedaços de rochas, comumente denominados de cascalhos. Para auxiliar a retirada do cascalho, resfriar e lubrificar a broca, bem como equilibrar a pressão do poço, é injetado um fluido de perfuração através da própria broca, o qual circula pelo poço e retorna a unidade de perfuração através do *riser*. Os fluidos de perfuração são utilizados, ainda, para manter a estabilidade do poço, prevenindo situações de potencial perigo.

Para a presente atividade, é prevista a perfuração de três tipos de poço, são eles: poço curto (quatro fases), poço longo (cinco fases) e pior caso (cinco fases). O poço curto contempla 04 (quatro) fases enquanto que os poços longo e pior caso contemplam 05 (cinco) fases.

Os projetos dos poços de desenvolvimento da Fase II do Campo de Peregrino têm como primeira fase a instalação do condutor de superfície, o que permite que uma quantidade menor de cascalho gerada durante a cravação do condutor seja depositada diretamente no fundo do mar, oriunda da perfuração dos poços. Após a colocação do condutor, durante a perfuração propriamente dita das seções dos poços, haverá o retorno de

cascalho e fluido de perfuração para a plataforma, onde será adequadamente separado/tratado para posterior descarte ao mar.

Todos os fluidos previstos de serem utilizados no projeto são de base aquosa, sendo que fluido excedente será descartado na locação.

O principal aspecto gerador do impacto nas águas do mar é o descarte de cascalho com fluido de base aquosa aderido, passível de utilização nas fases de perfuração com *riser*, a partir da unidade de perfuração, e o descarte de fluido de base aquosa excedente. Esses serão descartados da superfície, enquanto que, conforme exposto anteriormente, os descartes das fases sem *riser* serão realizados diretamente no fundo oceânico e o fluido utilizado será de composição simplificada e baixa toxicidade, provocando alterações menos relevantes nas águas do entorno. Cabe destacar que a utilização dos condutores reduz consideravelmente a suspensão de cascalho no entorno dos poços.

Ressalta-se que todos os fluidos de perfuração a serem utilizados durante as atividades de perfuração, deverão cumprir os requisitos apresentados no Projeto de Monitoramento de Fluidos e Cascalhos (PMFC), válido para todas as atividades da Equinor no Brasil, bem como serão seguidas todas as diretrizes relacionadas ao uso e descarte de fluidos e cascalhos estabelecidas pela IN nº01/18 Cabe destacar que a Equinor, de forma pró-ativa, vem recolhendo e destinando em terra todo o cascalho gerado nas seções de reservatório dos poços perfurados no Campo de Peregrino.

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

O descarte de cascalho com fluido aderido e de fluido de base aquosa excedente poderá alterar temporariamente as propriedades físico-químicas das águas oceânicas da área da atividade, tendo em vista que os fluidos de perfuração descartados ao mar possuem diversos produtos químicos em sua composição, o que pode gerar a alteração temporária das concentrações naturais de alguns elementos, como o bário, o cádmio e o cromo, integrantes de alguns tipos de baritina (EPA, 1999). Também é esperado um aumento temporário na turbidez das águas, na área afetada pelos descartes.

Vale mencionar que é exigida pelo IBAMA uma série de condições para o uso e descarte de fluidos de perfuração e complementares e pastas de cimento, que serão rigorosamente seguidas pela Equinor.

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

Os impactos na qualidade da água serão mitigados pelo Projeto de Monitoramento de Fluidos e Cascalhos (PMFC) que monitorará o descarte de cascalho e fluido de perfuração e realizará a avaliação do fluido utilizado durante a atividade. Os fluidos a serem utilizados na atividade de perfuração deverão ser consistentes com as condições para uso e para descarte em mar previstas na Instrução Normativa Nº 1 de 2018 do IBAMA.

Essas medidas têm caráter preventivo e eficácia alta, visto que os fluidos utilizados na atividade somente poderão ser descartados se estiverem em conformidade com as normas pertinentes.

## 5. Descrição do impacto ambiental

Conforme mencionado anteriormente, os impactos de maior destaque ocorrerão durante a perfuração dos poços e serão decorrentes do lançamento de cascalho com fluido aderido e de fluido de perfuração base água excedente no mar.

Dentre os impactos gerados na qualidade da água, pode-se citar o aumento da turbidez, levando a alterações físico-químicas da água do mar, como: transparência, densidade, mudança de pH e efeito térmico.

Vale destacar que os fluidos de perfuração, complementares e pastas de cimento a serem utilizados durante as atividades de perfuração, deverão cumprir os requisitos para uso e descarte preconizados pelo IBAMA através da IN nº01/18.).

É importante ressaltar que com o conhecimento atual que se tem sobre as características da atividade de perfuração ea composição dos fluidos de perfuração usados, bem como sobre as condições hidrodinâmicas que regem a dispersão do material descartado em alto mar, pode-se afirmar de forma segura que não é esperada uma interferência significativa na qualidade da água decorrente deste descarte.

Diversos autores reforçam a afirmativa acima, destacando-se os estudos desenvolvidos por NEFF *et al* (1987), PATIN (1999), OGP (2003), BELL & SMITH (2000), NEFF (2005) e VEIGA (2010). De acordo com NEFF (2005), cerca de 90% dos sólidos oriundos do descarte de fluidos de base aquosa e de seus cascalhos depositam-se rapidamente no fundo oceânico. A fração restante (10%), composta basicamente de partículas finas argilosas e componentes solúveis do fluido, forma uma pluma na coluna d'água que se afasta da plataforma com a ação das correntes predominantes, sendo rapidamente diluída devido ao hidrodinamismo local. A rápida diluição dos descartes é também corroborada por AYRES (1994), MAIRS *et al.* (1999) e NEDWED *et al.* (2004).

O estudo de NEFF (2005) também ratifica a baixíssima interferência dos descartes na qualidade das águas, ressaltando que pequenos aumentos periódicos na turbidez da água e na quantidade de material particulado em suspensão durante os descartes citados por PATIN (1999), não causam um efeito ambiental significativo devido à rapidez da dispersão e ao caráter descontínuo dos descartes.

Com base nos estudos coordenados pela OGP (2003) para avaliação do uso e descarte de fluidos de base não aquosa, pode-se concluir que os impactos na coluna d'água decorrentes do descarte de cascalho com este tipo de fluido aderido podem ser considerados negligenciáveis, tendo em vista a baixa solubilidade dos fluidos, a pequena dispersão ao longo da coluna d'água e o fato do descarte não ser contínuo, mas intermitente. Os autores também afirmam que os programas de monitoramento implementados ao redor do mundo confirmam que não são esperados impactos na coluna d'água decorrente do descarte de fluidos de base aquosa ou de cascalho com fluidos de base aquosa e não aquosa aderido.

Ainda com relação aos fluidos de base não aquosa, cujo uso desperta maiores preocupações do ponto de vista ambiental, ressalta-se seu comportamento hidrofóbico, que o torna insolúvel em água. Desta forma, o cascalho descartado com este tipo de fluido aderido apresenta comportamento diferente do cascalho com fluido de base água, tendendo a se precipitar rapidamente ao longo da coluna d'água, uma vez que apresenta

baixa capacidade de dispersão, devido à força de coesão dos sólidos com a base orgânica, o que leva a um rápido assentamento do material no assoalho oceânico, dentro de uma área mais restrita no entorno da plataforma, não causando impactos representativos na massa d'água. Cabe destacar que apenas fluidos de base aquosa são previstos de serem utilizados nesta atividade.

Segundo os levantamentos relacionados a qualidade da água, realizados anteriormente para a atividade de produção no Campo de Peregrino, foi constatado que os parâmetros analisados encontram-se dentro dos limites de referência considerados.

De modo a reduzir ainda mais o impacto nas águas e nos sedimentos marinhos, as unidades de perfuração a serem utilizadas possuem um sistema de separação de sólidos de alta eficiência, para a separação do fluido dos cascalhos, minimizando a concentração de fluido associado aos cascalhos descartados..

Para o presente estudo foi realizada uma modelagem de dispersão de Cascalho e Fluido de Perfuração (**Anexo B**), no intuito de avaliar a extensão e a temporalidade dos impactos gerados por este fator.

A modelagem foi realizada considerando que 22 poços serão perfurados e o cascalho e fluido perfuração gerados por cada um serão descartados em um mesmo local ao longo de 4 anos – foi preciso elaborar uma nova metodologia para o cálculo da probabilidade de presença da pilha de deposição acumulada desta atividade.

Foram realizadas 122 simulações determinísticas distintas, ao longo de todo o ano de 2012, iniciando uma simulação a cada 3 dias, para cada projeto de perfuração, o que resultou em um total de 366 simulações. Ressalta-se que nas simulações realizadas não foi considerado o descarte ao mar dos cascalhos e fluidos de perfuração utilizados na seção de reservatório, em conformidade com as diretrizes estabelecidas na IN nº01/18.

Para a obtenção de resultados probabilísticos oriundos desta configuração de descarte, foi necessária a criação de um algoritmo que analisasse todas as combinações possíveis de sobreposição das pilhas de cascalho. Considerando a metodologia específica utilizada para este estudo não seria aplicável a divisão em cenários sazonais, recurso usualmente utilizado em estudos de licenciamento ambiental.

Todas essas simulações foram, então, combinadas tendo em vista a quantidade de repetições de cada projeto – 19 de Short Case, 2 de Long Case e 1 de Worst Case – e resultaram em 12222 combinações possíveis, para cada ponto de grade, das quais foram obtidas probabilidades finais de ocorrência de espessuras.

Dentre todos os resultados probabilísticos obtidos, foram selecionados aqueles em que foram obtidos maiores valores de espessura e distância da fonte, além das concentrações dos sólidos em suspensão.

O resultado integrado para a atividade alvo deste processo de licenciamento é apresentado a seguir:

Em ambas as simulações foi observada dispersão para sudoeste. O maior valor de concentração observado foi de 579,3 ppm – cenário de espessura máxima – e a distância máxima da fonte alcançada foi de 51,9 km –

cenário de distância máxima. O maior tempo de permanência da pluma no ambiente foi de 36 h após o término do descarte, fato observado no cenário de espessura máxima.

Na simulação de espessura máxima pode-se constatar uma diminuição significativa das concentrações de sólidos em suspensão à medida que se distancia da fonte geradora (**Tabela II.8.2.1.14**).

**TABELA II.6.1.2-8 – Distâncias máximas alcançadas para alguns limiares de concentração. Caso determinístico – espessura máxima**

Concentração (ppm)	Distância (Km)
≥ 5	51,93
≥ 10	30,45
≥ 20	23,84
≥ 50	15,13
≥ 100	7,54
≥ 300	0,05

Fonte: Relatório Técnico Modelagem de Cascalho e Fluido Aderido- Peregrino C, Campo de Peregrino (Prooceano, 2018).

Conforme dados da **Tabela II.8.2.1.14** pode-se observar que a concentração de sólidos em suspensão tende a diminuir, de forma rápida, visto que a 7 km da fonte é observada uma concentração de 100 ppm e a 30 km uma concentração variando entre 10 e 20 ppm.

Na simulação determinística de distância máxima, o sentido preferencial de dispersão também é para Sudoeste, e mais uma vez a maior concentração de sólidos localiza-se próxima ao local de descarte. São observados sólidos em suspensão até o fundo, atingindo distâncias de até 94 km da fonte. A concentração máxima observada foi de 46,8 ppm com tempo de permanência inferior a 2 horas após a interrupção do descarte.

Na simulação determinística de distância máxima (cenário de correntes mais fortes), o sentido preferencial de dispersão é de SE para NW, e mais uma vez a maior concentração de sólidos localiza-se próxima ao local de descarte. São observados sólidos em suspensão, atingindo distâncias de até 19,29 km da fonte. A concentração máxima observada foi de 579 ppm com tempo de permanência inferior a 36 horas após a interrupção do descarte.

Nesta simulação pode-se constatar uma diminuição significativa das concentrações de sólidos em suspensão, à medida que se distancia da fonte geradora (**Tabela II.6.1.2-9**).

**TABELA II.6.1.2.9 – Distâncias máximas alcançadas para alguns limiares de concentração. Caso determinístico – distância máxima**

Concentração (ppm)	Distância (Km)
≥ 5	19,29
≥ 10	15,56
≥ 20	10,98
≥ 50	7,73
≥ 100	4,04
≥ 300	0,50

Fonte: Relatório Técnico Modelagem de Cascalho e Fluido Aderido- Peregrino C, Campo de Peregrino (Prooceano, 2018).

Conforme dados da **Tabela II.6.1.2-9**, pode-se constatar que da mesma forma como observado na simulação de espessura máxima, a concentração de sólidos em suspensão diminui rapidamente conforme se distancia da fonte geradora. Concentrações maiores de 300 ppm são observadas a aproximadamente 0,5 km da fonte, enquanto a 19 km esta concentração é reduzida a 5 ppm.

Os resultados, de maneira geral, revelaram que quando há correntes mais intensas, o impacto é maior em termos da distância alcançada, porém, quando há correntes mais fracas, o maior impacto ocorre nas proximidades do descarte.

Além disso, o descarte de fluido de perfuração de base aquosa em superfície facilita a dispersão do material no meio, por este fluido possuir densidades próximas a da água do mar.

No que se refere, especificamente, ao descarte do fluido excedente, estudos desenvolvidos em diversos locais, tais como Golfo do México (AYERS *et al.*, 1980a), Oceano Atlântico (AYERS *et al.*, 1980b), Pacífico (RAY & MEEK, 1980, O'REILLY *et al.*, 1989), dentre outros, corroboram com os resultados obtidos na modelagem realizada, visto que tem demonstrado que o fluido de perfuração se dispersa rapidamente após o descarte. AYERS *et al* (1980a) demonstraram que os valores de temperatura, salinidade, e oxigênio dissolvido estiveram dentro da normalidade numa distância de 45 m a partir do ponto de descarga de fluido excedente. Estes autores encontraram concentrações de sólidos em suspensão em níveis de *background* em distâncias de 350 e 590 m durante descargas de fluido de perfuração de 44 m<sup>3</sup>/h e 80 m<sup>3</sup>/h, respectivamente.

Modelos numéricos da dispersão do fluido de perfuração de base aquosa corroboram com as afirmações acima, já que ilustram a rápida diluição do fluido após a descarga, e que o aumento de sólidos na coluna d'água é bastante localizado e tem duração limitada (SMITH *et al.*, 2001).

Conclui-se, então, que o descarte de cascalho com fluido de base aquosa altera a condição da qualidade da água durante o tempo de solubilização. Na determinação da magnitude dos impactos sobre a qualidade das águas deve-se considerar o elevado hidrodinamismo da região, que leva à alta capacidade de dispersão das águas oceânicas, reduzindo qualquer efeito negativo com relativa rapidez.

Dessa forma, considerando a alta resiliência do fator ambiental, mesmo durante a etapa de perfuração, quando haverá descarte de cascalho com fluido agregado e de fluido base água excedente, os impactos na qualidade da água foram considerados como de baixa magnitude. Em função da baixa toxicidade dos fluidos de perfuração e do curto tempo de permanência na coluna d'água, não é esperada a contaminação do ambiente marinho, apenas um aumento temporário e localizado da turbidez (NEFF *et al*, 2000). Em adição, conforme já mencionado (item 3 deste impacto), os fluidos a serem utilizados na atividade de perfuração terão que atender a uma série de condições para uso e para descarte em mar.

O impacto foi classificado como direto, local, imediato, reversível e intermitente. No que se refere à cumulatividade, foi classificado como indutor pelo potencial de indução de impactos nas comunidades



biológicas, principalmente, no plâncton. Não é esperada uma cumulatividade dos impactos na coluna d'água, mesmo considerando-se os 22 poços previstos pela Equinor, visto a rápida dispersão e o fato de que não ocorrerão perfurações simultâneas.

No que diz respeito à sensibilidade do fator ambiental, a classificação também é pequena, pois constituem águas oceânicas profundas, com grande capacidade de dispersão e com isso, alta resiliência. A atividade será desenvolvida a cerca de 70 km da costa, bastante afastada da região costeira onde estão situados ecossistemas de relevância ecológica, e onde se desenvolvem atividades turísticas e pesqueiras.

Vale mencionar, ainda, a boa qualidade das águas da região, consideradas oligotróficas, o curto tempo de duração dos impactos e a grande capacidade de autodepuração do fator ambiental.

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.

*Etapa de Operação:*

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASP 8 – Descarte de cascalho e fluido de perfuração → Alteração dos níveis de poluentes</li> </ul>	<p>Alterações das propriedades físico-químicas das águas → IMP 25 - Alteração na qualidade das águas em função do descarte de cascalho com fluidos de perfuração aderidos.</p>	<p>Negativo, direto, incidência imediata, local, duração imediata, temporário, reversível, indutor, intermitente - baixa magnitude - baixa sensibilidade – pequena importância.</p>

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

Para o monitoramento do impacto serão realizadas medições dos parâmetros físico-químicos nos fluidos de perfuração (densidade, salinidade, pH e temperatura), concentração de metais e HPAs, bem como a avaliação prévia e posterior da toxicidade dos fluidos a serem utilizados. Esses parâmetros serão medidos no escopo do Projeto de Monitoramento de Fluidos e Cascalhos, que será desenvolvido durante o desenvolvimento da atividade.

Conforme já descrito, os fluidos a serem utilizados na atividade de perfuração terão que atender as condições para uso e para descarte em mar previstas na Instrução Normativa N° 1 de 2018 do IBAMA.

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

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

- Instrução Normativa n° 1, 2018 - Define diretrizes que regulamentam as condições ambientais de uso e descarte de fluidos, cascalhos e pastas de cimento nas atividades de perfuração marítima de poços e produção de petróleo e gás, estabelece o Projeto de Monitoramento de Fluidos e Cascalhos, e dá outras providências.

- Portaria ANP nº 283/01 - Aprova o Regulamento Técnico ANP nº 4/2001, que estabelece os procedimentos para a coleta de amostras de rocha e de fluidos de poços perfurados pelos operadores nas bacias sedimentares brasileiras.
- 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 430/11 - Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução CONAMA nº 357/05.
- Nota Técnica CGPEG/IBAMA Nº 06/09 - Objetiva realizar uma análise de sensibilidade dos parâmetros envolvidos na modelagem computacional de dispersão de cascalho e fluido de perfuração e avaliar as consequências da imprecisão dos dados de entrada referentes às características das descargas para diferentes condições de profundidade e volume de material descarregado.
- Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 01/11 - Projeto de Controle da Poluição.

Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- O VIII Plano Setorial para os Recursos do Mar, com vigência entre 2012 e 2015
- Sistema Global de Observação dos Oceanos (Projeto GOOS).
- Programa Nacional do Meio Ambiente II (PNMA II).

➤ **IMP 26 - Interferência com as Comunidades Planctônicas em função do descarte de cascalho com fluido de perfuração aderido**

**Aspecto Ambiental Associado: ASP 7 – Descarte de cascalho e fluido de perfuração**

### **1. Apresentação**

Durante a etapa de perfuração dos poços, o descarte de cascalho e fluido de perfuração no mar poderá causar variações na qualidade das águas, e conseqüentemente na comunidade planctônica local.

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

Conforme já descrito no IMP 25 – Alteração na qualidade das águas, a perfuração dos poços vai gerar cascalho e cascalho com fluido aderido, que serão descartados no mar, e fluido base água excedente. O aspecto ambiental gerador do impacto é o descarte desses produtos na água do mar.

Para a presente atividade, é prevista a perfuração de três tipos de poço, são eles: poço curto (quatro fases), poço longo (cinco fases) e pior caso (cinco fases).

Os projetos dos poços de desenvolvimento da Fase II do Campo de Peregrino têm como primeira fase a instalação do condutor de superfície, o que permite que uma quantidade menor de cascalho gerada durante a cravação do condutor seja depositada diretamente no fundo do mar, oriunda da perfuração dos poços. Após a colocação do condutor, durante a perfuração propriamente dita das seções dos poços, haverá o retorno de

cascalho e fluido de perfuração para a plataforma, onde será adequadamente separado/tratado para posterior descarte ao mar.

Todos os fluidos previstos de serem utilizados no projeto são de base aquosa, sendo que fluido excedente será descartado na locação, sempre que o descarte for pertinente de acordo com o estabelecido pelas INs nº01/18 e nº16/18.

O principal aspecto gerador do impacto nas águas do mar é o descarte de cascalho com fluido de base aquosa aderido, passível de utilização nas fases de perfuração com *riser*, a partir da unidade de perfuração, e o descarte de fluido de base aquosa excedente. Esses serão descartados da superfície, enquanto que, conforme exposto anteriormente, os descartes das fases sem *riser* serão realizados diretamente no fundo oceânico e o fluido utilizado será de composição simplificada e baixa toxicidade, provocando alterações menos relevantes nas águas do entorno. Cabe destacar que a utilização dos condutores reduz consideravelmente a suspensão de cascalho no entorno dos poços.

Ressalta-se que todos os fluidos de perfuração a serem utilizados durante as atividades de perfuração, deverão cumprir os requisitos apresentados no Projeto de Monitoramento de Fluidos e Cascalhos (PMFC), válido para todas as atividades da Equinor no Brasil.

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

Os fluidos de perfuração possuem diversos produtos químicos em sua composição. O descarte de cascalho com fluido aderido e de fluido excedente poderá alterar temporariamente as propriedades físico-químicas das águas oceânicas da área do entorno da atividade, afetando, por conseguinte, as comunidades planctônicas ali presentes. Além disso, é esperado um incremento de sólidos na área de descarte, e conseqüentemente da turbidez (vide IMP 25 – Alteração na qualidade das águas em função do descarte de cascalho com fluido de perfuração aderido).

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

O presente impacto será mitigado pelo Projeto de Monitoramento de Fluidos e Cascalhos (PMFC), que monitorará o descarte de cascalho e fluido de perfuração e realizará a avaliação do fluido utilizado durante a atividade. Os fluidos a serem utilizados na atividade de perfuração deverão ser consistentes com as condições para uso e para descarte em mar previstas na Instrução Normativa N° 1 de 2018 do IBAMA.

É válido esclarecer que o PMFC foi elaborado em consonância com as “Diretrizes para uso e descarte de fluidos de perfuração e cascalhos, fluidos complementares e pastas de cimento nos processos de licenciamento ambiental dos empreendimentos marítimos de exploração e produção de petróleo e gás natural”, e que ajustes necessários ao documento em função da recente publicação da IN serão apresentados no âmbito deste processo nos prazos estabelecidos pela COEXP/IBAMA

Essas medidas têm caráter preventivo e eficácia alta, visto que os fluidos utilizados na atividade somente poderão ser descartados se estiverem em conformidade com as normas pertinentes.

## 5. Descrição do impacto ambiental

Em relação à comunidade planctônica local, dados obtidos em campanhas de monitoramento ambiental realizadas 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.

Pode se dizer que a região de estudo é oligotrófica, ou seja, apresenta baixa produtividade em função da sua localização tropical. Nos sistemas oceânicos oligotróficos, a produtividade primária é baixa e dominada pelas frações menores do plâncton (EKAU & KNOPPERS, 1999).

A comunidade fitoplanctônica observada no Campo de peregrino, de maneira geral, desde o ano de 2012 tem predominância de diatomáceas e dinoflagelados com contribuição conjunta sempre superior a 80%, seguidos dos cocolitoforídeos (contribuição sempre superior a 10%). A elevada representatividade destes grupos também é comumente observada tanto em regiões oceânicas quanto na plataforma continental da costa brasileira em geral. No Atlântico Sul, alguns autores reportam que mais de 60% do microfítoplâncton é composto por diatomáceas e dinoflagelados (OLGUÍN *et al.*, 2006; TENENBAUM *et al.*, 2007).

O zooplâncton da área da atividade é característico da comunidade do Atlântico Subtropical. A comunidade caracteriza-se por espécies epipelágicas de plataforma, espécies costeiras, de águas frias e mesopelágicas. A maioria dos organismos faz parte do holoplâncton, dentre os quais merecem destaque os táxons Copepoda, Chaetognatha, Appendicularia, e Thaliacea. Já no que diz respeito aos organismos do meroplâncton destacam-se os táxons Hydrozoa, Mollusca e Decapoda.

Quanto ao ictioplâncton, ocorre na área estudada uma grande variabilidade específica de larvas de peixes com hábitos variados, com espécies pelágicas, mesopelágicas, demersais, ou que vivem em associação com formações coralíneas como Scaridae, Labridae e Bothidae. A avaliação do número de táxons de larvas por famílias ao longo das campanhas de monitoramento permite observar que a maioria dos táxons obteve participação relativa muito baixa. A maior representatividade é proveniente da família Myctophidae. Este resultado demonstra que a estrutura da comunidade ictioplanctônica da região apresenta grande variação qualitativa. Destaca-se ainda que apesar da família Myctophidae não apresentar importância comercial os seus membros são considerados elos tróficos importantes (OKIYAMA, 1971). Algumas espécies da família Myctophidae realizam migração vertical diária e são responsáveis pela transferência de matéria orgânica da superfície, onde se alimentam, para camadas mais profundas (NAFPAKTITIS *et al.*, 1977; ANGEL & PUGH, 2000; ANGEL, 2003; CASTRO *et al.*, 2010). Além disso, servem como alimento para algumas espécies que possuem importância comercial, como os atuns e os bonitos (NAFPAKTITIS *et al.*, 1977).

Entre as espécies de importância comercial presentes na área da atividade e identificadas durante as campanhas de monitoramento estão os clupeídeos (sardinhas), serranídeos (mariquita), lutjanídeos (vermelho), escombrídeos (bonito-cachorro, bonito-pintado, cavalinha) e botídeos (linguado).

Dentre os aspectos ambientais previstos como causadores de impactos sobre as comunidades planctônicas, o descarte de cascalho e fluido, durante a etapa de perfuração dos poços, constitui o principal aspecto decorrente das atividades de perfuração.

No que se refere aos sólidos combinados na coluna d'água, após o descarte as concentrações com valores significativos normalmente permanecem próximas ao ponto de lançamento, decrescendo rapidamente com o distanciamento da fonte. Possivelmente, depois de encerrada a atividade de perfuração, não ocorrerão concentrações de sólidos em suspensão em níveis detectáveis ou que causem aumento de turbidez na coluna d'água (Vide IMP 25 – Alteração na qualidade das águas em função do descarte de cascalho com fluido de perfuração aderido), retornando o ambiente rapidamente ao seu equilíbrio original.

A redução da intensidade de luz no corpo d'água em função do aumento da turbidez pode influenciar, temporariamente, a capacidade fotossintética dos organismos fitoplânctônicos. No entanto, observa-se que os impactos nos organismos planctônicos no que diz respeito a este fator serão irrelevantes, já que o aumento da turbidez será pouco significativo e restrito, principalmente, ao entorno do ponto de lançamento durante o descarte cascalhos com fluidos com agregados. Com relação às fases sem *riser* (onde o descarte se dá no fundo) deve ser acrescentado que devido à profundidade em que ocorrerá o evento – superior a 2.000 m, não se espera impactos sobre o fitoplâncton.

Para o zooplâncton, as consequências do lançamento do cascalho deverão estar relacionadas, principalmente, à diminuição da concentração do fitoplâncton, ou seja, da oferta de alimento. Além disto, um possível impacto direto ocorreria sobre os organismos filtradores, que eventualmente poderiam ter seus aparatos filtradores entupidos pelos sólidos em suspensão, dificultando a alimentação do organismo.

Os impactos nos organismos planctônicos, embora considerados irrelevantes, são de maior intensidade no caso do cascalho agregado ao fluido de base-água, em que os organismos estariam expostos aos componentes do fluido e, adicionalmente, ao aumento da turbidez nas proximidades do ponto de descarte. Quanto aos efeitos tóxicos, deve-se destacar que os fluidos a serem utilizados somente poderão ser descartados se forem considerados aprovados de acordo com o limite de toxicidade praticado de 30.000 ppm para a toxicidade aguda (CL50-96h > 30.000 ppm). Este aspecto, aliado à grande capacidade de dispersão das águas marinhas torna os efeitos destes de pequena intensidade.

Muitos estudos sobre impactos ambientais de descartes de fluidos base-água têm mostrado que a toxicidade do fluido é baixa, não sendo esperados efeitos adversos em organismos pelágicos de águas oceânicas (NEFF *et al.*, 2000).

Em função das diferenças de comportamento dos fluidos base água e base não aquosa, também são esperadas diferentes interferências nos organismos pelágicos. A exposição relacionada aos componentes dos dois tipos de diferentes bases na coluna d'água tende a ser mínima no entorno da unidade de perfuração (NEFF *et al.*, 2000, NEFF, 2005). Desta forma, NEFF (2000) indica que os organismos planctônicos e bentônicos tendem a sofrer impactos dos descartes de fluidos de base água.

Segundo as simulações de dispesão de cascalho e fluido realizadas especificamente para esse estudo (**Anexo B**), as altas concentrações de sólidos em suspensão são observadas muito próximas do ponto de descarte e sua permanência na coluna d'água está limitada ao período de descarte, conforme mencionado no IMP 25 - Alteração na qualidade das águas em função do descarte de cascalho com fluido de perfuração aderido.

Em função dos resultados apresentados, pode-se afirmar que a concentração de sólidos em suspensão reduz rapidamente a partir do distanciamento da fonte de descarte. Para todos os cenários simulados, após 36 h do

término dos descartes, já não são mais observadas concentrações acima do limiar monitorado. Sendo assim, as possíveis interferências com as comunidades planctônicas estão localizadas próximas a fonte geradora de descarte.

A reduzida toxicidade dos fluidos de perfuração, o reduzido tempo de exposição às concentrações potencialmente tóxicas e o reduzido volume de água afetado indicam, nitidamente, que efeitos biológicos significativos na coluna d'água são bastante improváveis. Assim sendo, pode-se afirmar que os impactos ambientais resultantes estarão restritos à área de descarte de fluido e da mistura fluido/cascalho, sendo classificados como de baixa magnitude. Vale ressaltar, ainda, a grande capacidade de dispersão das águas marinhas na região e a toxicidade – que deverá ser testada e aprovada – dos fluidos que serão utilizados.

O impacto foi classificado como direto, local, imediato, reversível e intermitente. No que se refere à cumulatividade, foi classificado como induzido visto que é induzido por outro impacto (IMP 25 – Variações na qualidade das águas).

A sensibilidade do fator ambiental é pequena em função do curto período de vida, a alta taxa reprodutiva dos organismos planctônicos, ao dinamismo das correntes que deslocam as comunidades planctônicas e ao fato das espécies planctônicas ocorrentes na área de descarte não serem endêmicas da Bacia de Campos. Além disso, ressalta-se que atividade será desenvolvida em águas profundas, a cerca de 70 km da costa, em área bastante afastada da região costeira onde ocorre a maior produtividade biológica.

A importância do impacto também 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.

*Etapa de Operação:*

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
ASP 10 – Descarte de cascalho e fluido de perfuração → Geração da mistura fluido/cascalho e descarte a partir da superfície	IMP 26 - Interferência com as Comunidades Planctônicas em função do descarte de cascalho com fluido de perfuração aderido	Negativo, direto, incidência imediata, local, duração imediata, temporário, reversível, induzido, intermitente - baixa magnitude - baixa sensibilidade – pequena importância.

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

Conforme descrito no IMP 25 – Alteração na qualidade das águas em função do descarte de cascalho com fluido de perfuração aderido, para o monitoramento do impacto serão realizadas medições dos parâmetros físico-químicos nos fluidos de perfuração (densidade, salinidade, pH e temperatura), concentração de metais e HPAs, bem como a avaliação da toxicidade dos fluidos utilizados antes e durante a atividade. Esses parâmetros serão medidos no escopo do Projeto de Monitoramento de Fluidos e Cascalhos, que será desenvolvido durante o desenvolvimento da atividade.

## 7. Legislação e planos e programas aplicáveis

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

- Instrução Normativa nº 1.
- Portaria ANP nº 283/01 - Aprova o Regulamento Técnico ANP nº 4/2001, que estabelece os procedimentos para a coleta de amostras de rocha e de fluidos de poços perfurados pelos operadores nas bacias sedimentares brasileiras.
- 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 430/11 - Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução CONAMA nº 357/05.
- Nota Técnica CGPEG/IBAMA Nº 06/09.
- Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 01/11 - Projeto de Controle da Poluição.

Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- O VIII Plano Setorial para os Recursos do Mar, com vigência entre 2012 e 2015.
- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR).
- Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO).
- Programa Nacional do Meio Ambiente II (PNMA II).

### ➤ **IMP 27 – Alteração da Qualidade dos Sedimentos em função do descarte de cascalho com fluidos de perfuração aderido**

#### **Aspecto Ambiental Associado: ASP 7 – Descarte de cascalho e fluido de perfuração**

##### **1. Apresentação**

Durante a etapa de perfuração dos poços, o descarte de cascalho e fluido de perfuração no mar poderá causar variações na qualidade dos sedimentos, no que diz respeito a alterações granulométricas e à contaminação por metais e outros constituintes dos fluidos.

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

Um poço de petróleo é perfurado com broca de diferentes diâmetros conforme vai se aprofundando através do assoalho marinho. Cada trecho de poço perfurado com brocas de diâmetros diferentes corresponde a uma fase (ou seção) do poço. As fases iniciais são de maior diâmetro de broca e as mais profundas, de menor diâmetro.

À medida que a broca atravessa as rochas do substrato marinho, são gerados pequenos pedaços de rochas, chamados de cascalhos. Para auxiliar a retirada do cascalho, resfriar e lubrificar a broca, e equilibrar a pressão do poço, é injetado um fluido de perfuração através da própria broca, o qual circula pelo poço e retorna a unidade de perfuração através do *riser*. Os fluidos de perfuração são utilizados ainda para manter a estabilidade do poço, prevenindo situações de potencial perigo.

Para a presente atividade, é prevista a perfuração de três tipos de poço, são eles: poço curto (quatro fases), poço longo (cinco fases) e pior caso (cinco fases). O poço curto contempla 04 (quatro) fases enquanto que os poços longo e pior caso contemplam 05 (cinco) fases.

Os projetos dos poços de desenvolvimento da Fase II do Campo de Peregrino têm como primeira fase a instalação do condutor de superfície, o que permite que uma quantidade menor de cascalho gerada durante a cravação do condutor seja depositada diretamente no fundo do mar, oriunda da perfuração dos poços. Após a colocação do condutor, durante a perfuração propriamente dita das seções dos poços, haverá o retorno de cascalho e fluido de perfuração para a plataforma, onde será adequadamente separado/tratado para posterior descarte ao mar sempre que pertinente.

Todos os fluidos previstos de serem utilizados no projeto são de base aquosa, sendo que fluido excedente será descartado na locação.

O principal aspecto gerador do impacto nas águas do mar é o descarte de cascalho com fluido de base aquosa aderido, passível de utilização nas fases de perfuração com *riser*, a partir da unidade de perfuração, e o descarte de fluido de base aquosa excedente. Esses serão descartados da superfície, enquanto que, conforme exposto anteriormente, os descartes das fases sem *riser* serão realizados diretamente no fundo oceânico e o fluido utilizado será de composição simplificada e baixa toxicidade, provocando alterações menos relevantes nas águas do entorno. Cabe destacar que a utilização dos condutores reduz consideravelmente a suspensão de cascalho no entorno dos poços.

Ressalta-se que todos os fluidos de perfuração a serem utilizados durante as atividades de perfuração, deverão cumprir os requisitos apresentados no Projeto de Monitoramento de Fluidos e Cascalhos (PMFC), válido para todas as atividades da Equinor no Brasil.

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

Durante a fase de perfuração, o lançamento de fluidos de perfuração e cascalhos poderá causar variações na qualidade dos sedimentos, no que diz respeito às possíveis alterações granulométricas e à contaminação do substrato marinho por metais, compostos orgânicos e outros constituintes dos fluidos.

Cabe destacar que a atividade perfuração a ser realizada pela Peregrino C prevê a utilização de condutores, os quais serão instalados por bateladas e onde será ligado o riser. Desta forma é prevista uma redução considerável na deposição de cascalho com fluido de perfuração aderido no entorno dos poços. A instalação dos condutores apresenta cascalho associado aos resíduos de fluido base-água com composição simplificada e de baixa toxicidade. Nessas fases, a provável contaminação do sedimento ocorre a partir da modificação da granulometria, em função da deposição de material particulado, e em função do aumento nos teores do metal bário no sedimento.

Nas demais seções com *riser*, quando haverá o descarte de cascalho com fluido aderido (base aquosa ou não aquosa) poderá ocorrer, também, a contaminação dos sedimentos afetados pelos demais constituintes do fluido, como por exemplo, hidrocarbonetos.



Vale mencionar que é exigida pelo IBAMA uma série de condições para o uso e descarte de fluidos, conforme já mencionado para o IMP 25 – Alteração na qualidade das águas em função do descarte de cascalho com fluido de perfuração aderido.

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

Os impactos na qualidade dos sedimentos estarão sendo monitorados e mitigados pelos Projetos de Monitoramento da Qualidade do Sedimento e Monitoramento de Fluidos e Cascalhos.

O Projeto de Monitoramento Ambiental do Sedimento (PMAS) prevê a coleta e avaliação do sedimento no entorno da localização da Plataforma C, anualmente, durante a atividade de perfuração e produção. Este projeto irá monitorar a eficiência das medidas mitigadoras implementadas.

O Projeto de Monitoramento de Fluidos e Cascalhos (PMFC), visa o monitoramento do descarte de cascalho e fluido de perfuração, e a avaliação do fluido utilizado durante a atividade. Os fluidos a serem utilizados na atividade de perfuração deverão ser consistentes com as condições para uso e para descarte em mar previstas na Instrução Normativa N° 1 de 2018 do IBAMA.

É válido esclarecer que o PMFC foi elaborado em consonância com as “Diretrizes para uso e descarte de fluidos de perfuração e cascalhos, fluidos complementares e pastas de cimento nos processos de licenciamento ambiental dos empreendimentos marítimos de exploração e produção de petróleo e gás natural” e posteriormente complementado em função da recente publicação da IN nº01/18.

Vale salientar que, apesar do PMFC constituir um indicador das condições físicas e químicas dos descartes, a mitigação dos impactos químicos não depende apenas desse projeto, mas também, da qualidade e natureza química dos componentes a serem utilizados nos fluidos, bem como da eficiência do tratamento do cascalho.

Essas medidas têm caráter preventivo e eficácia média, pois mesmos considerando os testes que serão realizados e os monitoramentos nas áreas afetadas, ainda assim o impacto não será evitado e poderá permanecer por um período considerável.

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

Conforme mencionado anteriormente, o lançamento de fluido de perfuração e cascalho poderá causar variações na qualidade dos sedimentos no que diz respeito às alterações granulométricas e à contaminação por metais e outros constituintes dos fluidos.

Para o presente estudo foram realizadas modelagens de dispersão de cascalho e fluido através de simulações probabilísticas e determinísticas. A modelagem foi realizada considerando que 22 poços serão perfurados e o cascalho e fluido de perfuração gerados por cada um serão descartados em um mesmo local ao longo de 4 anos – foi preciso elaborar uma nova metodologia para o cálculo da probabilidade de presença da pilha de deposição acumulada desta atividade.

Foram realizadas 122 simulações determinísticas distintas, ao longo de todo o ano de 2012, iniciando uma simulação a cada 3 dias, para cada projeto de perfuração, o que resultou em um total de 366 simulações.

Para a obtenção de resultados probabilísticos oriundos desta configuração de descarte, foi necessária a criação de um algoritmo que analisasse todas as combinações possíveis de sobreposição das pilhas de cascalho. Considerando a metodologia específica utilizada para este estudo não seria aplicável a divisão em cenários sazonais, recurso usualmente utilizado em estudos de licenciamento ambiental.

Todas essas simulações foram, então, combinadas tendo em vista a quantidade de repetições de cada projeto – 19 de poços curtos, 2 de poços longos e 1 de pior caso – e resultaram em 12222 combinações possíveis, para cada ponto de grade, das quais foram obtidas probabilidades finais de ocorrência de espessuras.

A deposição de sólidos no assoalho marinho ocorreu preferencialmente para sudoeste, com uma menor contribuição em nordeste, seguindo a dinâmica de correntes da região.

De maneira geral, foi verificada uma diminuição significativa da probabilidade de presença de cascalho a medida que os maiores limiares são analisados.

O projeto de perfuração mais impactante ao meio foi o Worst Case, o qual possui maior volumetria de cascalho e fluido de perfuração e maior tempo de descarte. Entretanto, o projeto que mais contribui para o descarte é o Short Case, pois este se repete 19 vezes, seguida pelo Long Case, que se repete 2 vezes e pelo Worst Case, que se repete somente 1 vez.

Analisando o projeto Worst Case separadamente, espessuras acima de 1 mm foram observadas até 4,6 km de distância da fonte, ocupando uma área de 3,4 km<sup>2</sup>, e espessura máxima observada de 847,6 mm. Para o Short Case, a distância máxima em que são encontradas espessuras acima de 1 mm foi de 2,9 km, e área ocupada de 2,2 km<sup>2</sup>, com espessura máxima obtida de 550,2 mm.

Para a probabilidade de ocorrência calculada com base em todas as possíveis combinações de sobreposição de espessuras resultantes dos descartes dos 22 poços, a distância máxima obtida para espessuras acima de 1 mm foi de 8,8 km, ocupando uma área de 10,26 km<sup>2</sup>, e espessura máxima possível de 5.777,3 mm. A 500 m de Peregrino C, a espessura máxima encontrada foi de 612,7 mm e, a 3 km de Peregrino C, esse valor reduziu significativamente para 3,88 mm. A área possivelmente impactada reduz para 0,8 km<sup>2</sup> para probabilidades acima de 50%, considerando o limiar de monitoramento de 1 mm; e para 0,2 km<sup>2</sup> para probabilidades acima de 50% e espessuras acima de 10 mm. Portanto, valores elevados de espessura e de distância da fonte estão associados a baixas probabilidades de ocorrência.

A metodologia empregada neste estudo foi conservadora, visto que não é considerada a remobilização de sedimentos que ocorre entre o descarte de um poço e outro.

Vale mencionar que, tendo em vista a perfuração de 22 poços, é importante considerarmos o efeito cumulativo dos descartes. No entanto, os resultados apresentados consideram a integração dos resultados de cada poço a ser perfurado.

Com base nos resultados obtidos para todas as modelagens realizadas, em diferentes profundidades, pode se concluir que a área mais fortemente impactada, em todos os casos, está restrita ao entorno dos poços.

Os resultados obtidos no projeto MAPEM (2004) demonstram que a composição granulométrica do sedimento sofre alterações devido à perfuração de poços exploratórios em águas ultraprofundas, devido principalmente ao depósito de cascalhos e à variação dos teores de areia e argila, além da concentração de argilo-minerais. Entretanto, estas alterações foram sentidas de forma mais intensa em distâncias de até 150 m do poço perfurado. Um estudo mais recente, realizado por TRANNUM (2011), em área de elevada energia e hidrodinamismo não verificou efeitos do descarte de fluidos e cascalhos de perfuração em distância superiores a 250 m do poço exploratório.

A composição básica de qualquer fluido de perfuração é função do tipo de base utilizada (aquosa, oleosa ou sintética) e da mistura de aditivos variados que definem as propriedades do fluido (GERRARD *et al.*, 1999). Atualmente, os fluidos sintéticos e os fluidos aquosos são mais amplamente utilizados por possuírem moléculas mais solúveis e serem mais facilmente degradáveis (PATIN, 1999).

Os efeitos do lançamento de fluido de perfuração de base aquosa no sedimento, aderido aos cascalhos, nas fases com *riser*, quando ocorrem, normalmente são em longo prazo, causando uma contaminação química por metais pesados, principalmente por bário, e mais raramente por cromo, cobre, níquel, chumbo e zinco (BREUER *et al.*, 2004). A concentração dos metais, apesar de pouco significativa, é geralmente maior em sedimentos próximos à unidade de perfuração, decrescendo com o aumento da distância. Em ambientes de alta energia, os metais tendem a se dispersar e serem diluídos rapidamente para concentrações ao nível do *background* local em sedimentos. A própria movimentação das correntes e o fato do descarte ser feito em alto mar, facilita a sua dispersão. Essa dispersão pode ocasionar uma diminuição da concentração das substâncias químicas presentes na mistura cascalho/fluido, o que minimiza este impacto ao longo do tempo.

De acordo com vários autores (SMITH, NEFF, MENZIE e outros), não há significativos efeitos de toxicidade após perfuração, principalmente quando o fluido de perfuração utilizado é de base-água. A distribuição espacial das acumulações de cascalho/fluido no fundo oceânico é governada pelas correntes de fundo predominantes (BREUER *et al.*, 1999), com eixo principal na direção da corrente residual (VAN HET GROENEWOUND *et al.*, 1999 *apud* ABÍLIO, 2004).

Os metais pesados oriundos dos fluidos geralmente se apresentam sob uma forma química que limita a sua solubilidade e sua biodisponibilidade para o ambiente, estando presentes na forma sólida ou complexados, apresentando baixa disponibilidade (NEFF *et al.*, 2000). De acordo com levantamentos realizados por SMITH (2001), o bário, e outros metais, além de não terem demonstrado efeitos de bioacumulação, não tem apresentado biomagnificação na cadeia trófica.

Segundo BREUER *et al.* (2004), a composição final das acumulações de cascalho/fluidos no sedimento será função dos processos biogeoquímicos que ocorrem no sedimento marinho, resultantes das diferentes taxas de degradação dos diferentes produtos químicos e dos teores de matéria orgânica e oxigênio dissolvido presentes no sedimento. SCHAANNING *et al.* (2008) and TRANNUM *et al.* (2010) revelaram que a deposição de fluidos de base água no assoalho marinho aumenta o consumo de oxigênio e nitrato nos sedimentos em função da presença de compostos orgânicos facilmente biodegradáveis (p.ex., glicol). Além

disso, há a ocorrência de alteração química (alteração do potencial redox do sedimento e conseqüentemente variação do pH, oxigênio dissolvido etc.) oriunda da deposição física dos fluidos de perfuração e materiais particulados.

Diante do exposto, foi definido que a magnitude do impacto pode ser classificada como grande, pois embora localizado, deve-se considerar que está prevista a perfuração de 22 poços e que as condições do sedimento na área de deposição serão bastante alteradas. Vale mencionar que, a possibilidade de mobilização de toda a acumulação de cascalho depositado, em curto espaço de tempo, é baixa, considerando a intensidade das correntes de fundo presentes na área.

Vale ressaltar, contudo, que os fluidos a serem utilizados na atividade de perfuração são de base água e terão que atender a uma série de condições para uso e para descarte em mar preconizadas pelo IBAMA na Instrução Normativa N° 1 de 2018. Dentre outros, todos os fluidos de perfuração, complementares e pastas de cimento a serem utilizados nas atividades serão devidamente testados em relação à baritina, para teor de metais, e em relação à base orgânica, no caso de fluidos não aquosos, para HPAs, ecotoxicidade em sedimento marinho (10 dias) e potencial de biodegradabilidade. Além disso, durante o monitoramento a ser realizado no âmbito do PMFC serão realizadas coletas de fluidos e cascalhos em momento para descarte para os ensaios de ecotoxicidade aguda e ecotoxicidade em sedimento (96 horas) (apenas nos fluidos) e teor de metais, HPAs (fluidos e cascalhos). Adicionalmente, serão realizados os ensaios in situ de sheen test.

O impacto foi classificado como negativo, direto, de incidência imediata, regional, considerando o efeito sinérgico dos 22 poços, apesar dos efeitos mais relevantes do descarte de cascalho e fluido estão restritos ao entorno dos poços, de longa duração – em função da intensidade das correntes marinhas a grandes profundidades (nesse caso uma intensidade baixa a média), temporário, reversível e intermitente. No que se refere à cumulatividade, foi classificado como indutor por poder induzir impactos nas comunidades biológicas, principalmente, no bentos.

A sensibilidade do fator ambiental foi classificada como baixa. A importância do impacto também é média, em função da alta magnitude e baixa sensibilidade. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

*Etapa de Operação:*

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
- ASP 7 – Descarte de cascalho e fluido de perfuração → Geração de cascalho e deposição ao redor da cabeça dos poços → Geração da mistura fluido/cascalho e descarte a partir da superfície	Alterações das propriedades físico-químicas e granulométricas dos sedimentos → IMP 27 - Alteração da qualidade dos sedimentos em função do descarte de cascalho com fluido de perfuração aderido	Negativo, direto, incidência imediata, regional, longa duração, temporário, reversível, indutor, intermitente - alta magnitude - baixa sensibilidade – média importância.

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

Para o monitoramento do impacto serão realizadas medições dos parâmetros físico-químicos nos fluidos de perfuração (densidade, salinidade, pH e temperatura), concentração de metais e HPAs, bem como a avaliação da toxicidade dos fluidos utilizado durante a atividade. Esses parâmetros serão medidos no escopo do Projeto de Monitoramento de Fluidos e Cascalhos, que será desenvolvido durante as atividades de perfuração e produção de Peregrino Fase II.

Adicionalmente, as condições do sedimento no entorno dos poços são parâmetros a serem utilizados para o monitoramento do impacto. Essas condições serão verificadas através do monitoramento do Projeto de Monitoramento da Qualidade do Sedimento.

## 7. Legislação e planos e programas aplicáveis

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

- Instrução Normativa nº 1, 2018.
- Portaria ANP nº 283/01.
- Resolução CONAMA nº 357/.
- Resolução CONAMA nº 430/11 -.
- Nota Técnica CGPEG/IBAMA Nº 06/09.
- Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 01/11 - Projeto de Controle da Poluição.

Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- O VIII Plano Setorial para os Recursos do Mar, com vigência entre 2012 e 2015.
- Sistema Global de Observação dos Oceanos (Projeto GOOS).
- Programa Nacional do Meio Ambiente II (PNMA II).

### ➤ **IMP 28 - Interferência nas Comunidades Bentônicas em função do descarte de cascalho com fluido de perfuração aderido**

**Aspecto Ambiental Associado: ASP 7 – Descarte de cascalho e fluido de perfuração**

#### 1. Apresentação

A deposição de cascalho e fluido de perfuração sobre o assoalho oceânico durante a etapa de perfuração dos poços poderá provocar impactos sobre o sistema bêntico marinho.

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

Para a presente atividade, é prevista a perfuração de três tipos de poço, são eles: poço curto (quatro fases), poço longo (cinco fases) e pior caso (cinco fases). O poço curto contempla 04 (quatro) fases enquanto que os poços longo e pior caso contemplam 05 (cinco) fases.

Os projetos dos poços de desenvolvimento da Fase II do Campo de Peregrino têm como primeira fase a instalação do condutor de superfície, o que permite que uma quantidade menor de cascalho gerada durante a cravação do condutor seja depositada diretamente no fundo do mar, oriunda da perfuração dos poços. Após a colocação do condutor, durante a perfuração propriamente dita das seções dos poços, haverá o retorno de cascalho e fluido de perfuração para a plataforma, onde será adequadamente separado/tratado para posterior descarte ao mar.

Todos os fluidos previstos de serem utilizados no projeto são de base aquosa, sendo que fluido excedente será descartado na locação, sempre conforme as diretrizes da IN nº01/18 .

O principal aspecto gerador do impacto nas águas do mar é o descarte de cascalho com fluido de base aquosa aderido, passível de utilização nas fases de perfuração com *riser*, a partir da unidade de perfuração, e o descarte de fluido de base aquosa excedente. Esses serão descartados da superfície, enquanto que, conforme exposto anteriormente, os descartes das fases sem *riser* serão realizados diretamente no fundo oceânico e o fluido utilizado será de composição simplificada e baixa toxicidade, provocando alterações menos relevantes nas águas do entorno. Cabe destacar que a utilização dos condutores reduz consideravelmente a suspensão de cascalho no entorno dos poços.

Ressalta-se que todos os fluidos de perfuração a serem utilizados durante as atividades de perfuração, deverão cumprir os requisitos apresentados no Projeto de Monitoramento de Fluidos e Cascalhos (PMFC), válido para todas as atividades da Equinor no Brasil.

O aspecto gerador do impacto na comunidade bentônica é o descarte do cascalho gerado na fase de instalação do condutor, descartado diretamente no fundo oceânico com fluidos de base aquosa de composição simplificada e baixa toxicidade; e o descarte de cascalho com fluido agregado, oriundo das demais fases de perfuração, a partir da unidade de perfuração na superfície.

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

Durante a fase de perfuração, o descarte de cascalho e cascalho com fluido de perfuração aderido poderá causar interferências na comunidade bentônica, visto as possíveis alterações granulométricas do sedimento, a possibilidade de soterramento de organismos e à contaminação por metais e outros constituintes dos fluidos.

Como será visto mais adiante, a deposição de cascalho e fluido de perfuração sobre o assoalho oceânico, poderá provocar impactos sobre o bentos de três naturezas distintas: impacto físico, provocado pelo acúmulo de cascalho sobre o assoalho oceânico; impacto químico, decorrente da presença do fluido adsorvido ao cascalho; e impactos bioquímicos, referentes à diminuição da concentração de oxigênio no sedimento decorrente da degradação do fluido.

Vale mencionar que são exigidas pelo IBAMA uma série de condições para o uso e descarte de fluidos (vide IMP 25 – Alteração na qualidade das águas em função do descarte de cascalho com fluido de perfuração aderido).

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

Os impactos na qualidade dos sedimentos estarão sendo monitorados e mitigados pelos Projetos de Monitoramento da Qualidade do Sedimento e Monitoramento de Fluidos e Cascalhos.

O Projeto de Monitoramento da Qualidade do Sedimento prevê a coleta e avaliação do sedimento no entorno da localização da Plataforma C durante a atividade de perfuração e produção.

O Projeto de Monitoramento de Fluidos e Cascalhos (PMFC), visa o monitoramento do descarte de cascalho e fluido de perfuração, e a avaliação do fluido utilizado durante a atividade. Os fluidos a serem utilizados na atividade de perfuração deverão ser consistentes com as condições para uso e para descarte em mar previstas na Instrução Normativa N° 1 de 2018 do IBAMA.

É válido esclarecer que o PMFC foi elaborado em consonância com as diretrizes estabelecidas pela IN n°01/18.

Vale salientar que, apesar do PMFC constituir um indicador das condições físicas e químicas dos descartes, a mitigação dos impactos químicos não depende apenas desse projeto, mas também, da qualidade e natureza química dos componentes a serem utilizados nos fluidos, bem como da eficiência do tratamento do cascalho. Essas medidas têm caráter preventivo e eficácia média, pois mesmos considerando os testes que serão realizados e os monitoramentos nas áreas afetadas, ainda assim o impacto não será evitado e poderá permanecer por um período considerável.

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

O sedimento do assoalho marinho é o substrato das comunidades bentônicas, podendo ser considerado como o principal compartimento de depósito dos resíduos oriundos da atividade de perfuração. A deposição de cascalho sobre o fundo oceânico pode afetar de forma bastante significativa a fauna bêntica, que está presente não apenas na superfície do sedimento (epibentos) como também na parte interna do substrato (endobentos). Os efeitos decorrentes da deposição deste material sobre os organismos do fundo podem provocar diferentes respostas da fauna bêntica.

A deposição de cascalho sobre o assoalho oceânico poderá provocar impactos sobre o bentos de três naturezas distintas: impacto físico, provocado pelo acúmulo de cascalho sobre o assoalho oceânico; impacto químico, decorrente da presença do fluido base água ou sintético adsorvido ao cascalho, que se torna disponível para a biota marinha após sua deposição; e impactos bioquímicos, referentes à diminuição da concentração de oxigênio no sedimento decorrente da degradação do fluido. Estes impactos são descritos a seguir, de forma a proporcionar um melhor entendimento dos aspectos inerentes a cada etapa da perfuração.

O trabalho publicado por TÂMEGA *et al.* (2013) indentificou a presença de banco de rodolitos (formados por algas calcárias) e demais organismos bentônicos associados como esponjas, cnidários, moluscos, poliquetas, crustáceos, briozoários, braquiópodes, equinodermatas e ascídias, totalizando 210 táxons na área do Campo. Duas espécies de algas calcárias foram identificadas como formadoras de rodolitos nessa região, *Mesophyllum engelhartii* e *Lithothamnion sp* (TÂMEGA *et al.*, 2013).

Além disso, merece destaque os resultados observados no PEMCA (Projeto de Monitoramento Ambiental dos Bancos de Algas Calcáreas), implementado entre 2010 e 2013 no Campo de Peregrino, onde foi realizada a realocação da Plataforma Peregrino A, em função da proximidade com bancos algais.

O levantamento mais recente na área, no entanto, demonstrou ausência de concentração de bancos biogênicos na locação da plataforma Peregrino C e ao longo dos trajetos do gasoduto, embora com possíveis registros isolados de depósitos carbonáticos em áreas próximas, como sinalizado pelos dados sonográficos.

### ***Impacto físico – sedimentação do cascalho***

A maioria das espécies da fauna epibêntica é composta por formas vágéis, ou seja, com alguma capacidade de locomoção, e que podem escapar quando as condições do meio tornam-se adversas. Já as formas que constituem o endobentos possuem limitada capacidade de locomoção e, portanto, são mais vulneráveis a este tipo de alteração do meio. Tais espécies, em sua maioria, vivem enterradas no sedimento dentro de galerias internas ou em tubos e mantêm apêndices projetados em direção à massa d'água, tais como sífões, tentáculos e cerdas, responsáveis por mecanismos de respiração e alimentação (MAPEM, 2004).

Em relação aos fluidos de base aquosa, a EPA (2000), afirma que as alterações nas comunidades bentônicas são mais frequentemente atribuídas a alterações físicas no sedimento do que aos efeitos tóxicos (químicos). Entretanto, um estudo mais atual, realizado por TRANNUM (2011), verificou que os efeitos do sufocamento e as variações granulométricas relativas ao tamanho de grãos – gerados a partir da deposição de cascalhos – foram menos significantes que outros fatores (p.ex., oxigenação). Além disso, os efeitos sobre o recrutamento da fauna bentônica foi descrito como brando, sendo significativo somente em distâncias inferiores a 250 m do poço, onde a camada de deposição possuía espessura superior a 10 mm.

Com relação às diferentes seções de perfuração, o impacto físico do soterramento do bentos será mais representativo na instalação dos condutores, quando o descarte de cascalhos é feito diretamente no fundo oceânico. Nas demais seções, os rejeitos serão lançados próximos a superfície, onde é esperada uma maior dispersão do fluido/cascalho até atingir o fundo do mar.

Para a probabilidade de ocorrência calculada com base em todas as possíveis combinações de sobreposição de espessuras resultantes dos descartes dos 22 poços, a distância máxima obtida para espessuras acima de 1 mm foi de 8,8 km, ocupando uma área de 10,26 km<sup>2</sup>, e espessura máxima possível de 5.777,3 mm. A 500 m de Peregrino C, a espessura máxima encontrada foi de 612,7 mm e, a 3 km de Peregrino C, esse valor reduziu significativamente para 3,88 mm. A área possivelmente impactada reduz para 0,8 km<sup>2</sup> para probabilidades acima de 50%, considerando o limiar de monitoramento de 1 mm; e para 0,2 km<sup>2</sup> para probabilidades acima de 50% e espessuras acima de 10 mm. Portanto, valores elevados de espessura e de distância da fonte estão associados a baixas probabilidades de ocorrência.

Com base nos resultados obtidos para todas as modelagens realizadas, em diferentes profundidades, pode se concluir que a área mais fortemente impactada, está restrita ao entorno dos poços.



O fato de poder haver sobreposição das pilhas geradas em cada poço, eleva a magnitude do impacto sobre as comunidades bentônicas.

De acordo com SMITH (2001), o recobrimento do fundo pelo cascalho descartado pode causar a morte de organismos, principalmente do macro e megabentos, por soterramento e asfixia. Porém, estes efeitos são verificados principalmente para as comunidades que habitam as proximidades do ponto de lançamento, especialmente em regiões de águas rasas, o que é corroborado por diversos autores (MENZIE et al., 1980; EPA, 1999, 2000; UKOOA, 2001). Alterações no sedimento ou na camada de água adjacente podem gerar impactos nos organismos componentes da fauna endobentônica, que devido à sua restrita capacidade de locomoção, são mais vulneráveis às alterações do ambiente. Um exemplo desse tipo de impacto é o soterramento dos tubos e galerias dos anelídeos poliquetas, que constituem um grupo abundante da fauna benthica. Por outro lado, os organismos vageis da epifauna são menos suscetíveis ao impacto da sedimentação do cascalho (HOUGHTON *et al.*, 1980).

Adicionalmente, estudos recentes no Atlântico Nordeste revelaram a presença de cascalhos provenientes da perfuração até cerca de 200 m do poço, com redução da densidade e diversidade da megafauna na área perturbada (DOB *et al.* 2006; DOB *et al.*, 2007).

Em estudo realizado por GATES & JONES (2012), através de coletas de sedimento para avaliação dos impactos gerados pelo descarte de cascalho com fluido de perfuração aderido no Mar da Noruega, constatou-se que os depósitos chegaram a ultrapassar os 100 metros de distância do poço. No entanto, eram geralmente inferiores a esta distância. Isto equivale a uma área de, pelo menos, 26.601 m<sup>2</sup>. Estes resultados são consideravelmente menores do que observado em estudos mais antigos de poços de exploração no Atlântico Nordeste, onde foram utilizados fluidos base óleo e com regulações menos restritivas para as descargas (OLSGARD E GRAY, 1995; DAVIES *et al.*, 1981). Os resultados de deposição também foram inferiores ao relatado em estudos mais recentes, a uma profundidade semelhante no Canal Faroe-Shetland (> 66.800 m<sup>2</sup>) (DOB, 2006), embora este último estudo tenha sido realizado em uma área com vários poços perfurados. A persistência dos efeitos do fluido base água e cascalhos de perfuração na megafauna bentônica é ainda pouco conhecido, e o aumento do número de poços num campo pode resultar em maiores áreas afetadas, com potenciais efeitos sinérgicos de acumulação ou de longo prazo (GATES & JONES, 2012).

Ainda, segundo os resultados observados no estudo de GATES & JONES (2012), apesar de em 2009, três anos após a perfuração, ainda ser possível observar perturbações relacionadas ao depósito de cascalho, a área total afetada tinha diminuído consideravelmente desde 2006. Através de filmagens de fundo com ROV, o mesmo estudo mostrou que pilhas com mais de 400 mm de espessura foram observadas a 10 m de distância do poço, enquanto a 50 m havia uma fina cobertura de cascalhos de perfuração, desigualmente distribuída, estimada em menos de 50 mm de espessura. Embora a área com presença de cascalhos com maiores espessuras apresente-se como mais impactada neste estudo, a área com a camada mais fina de cascalho não pode ser desconsiderada, visto que mesmo a presença de finas camadas podem afetar o sedimento e frações menores de fauna bentônica (GATES *et al.*, 2012).

Cabe destacar que segundo NEFF ET AL., (1987) e NEFF, (2005) a composição da granulometria do cascalho vai depender das características presentes na estratigrafia do poço a ser perfurado. Estudos mostram que as alterações nos organismos bentônicos tendem a ser menores quanto mais semelhantes forem os

sedimentos inseridos no ambiente (TURK AND RISK, 1981; MAURER ET AL., 1981a,b, 1982; CHANDRASEKARA AND FRID, 1998).

Em MAPEM (2004) foi evidenciada, após a perfuração, a diminuição da densidade de crustáceos e poliquetas (grupos mais abundantes encontrados) devido às alterações do sedimento e sufocação física dos organismos. Adicionalmente, os resultados obtidos no monitoramento do poço Eagle, localizado em águas ultraprofundas da Bacia de Campos, evidenciaram que após a perfuração houve dominância de organismos oportunistas e de detritívoros tubícolas, em detrimento dos organismos vágeis detritívoros de superfície e subsuperfície (MAPEM, 2004).

Vale mencionar que, tendo em vista a perfuração de 22 poços, é importante considerarmos o efeito cumulativo dos descartes.

### ***Impacto químico – efeitos de substâncias tóxicas dos fluidos sobre o bentos***

No que diz respeito ao lançamento da mistura fluido/cascalho nas seções de perfuração com *riser*, deve-se considerar que, além da possibilidade de deposição do cascalho sobre os organismos, existe a possibilidade de contaminação com os fluidos de perfuração. É importante ressaltar que na atividade de perfuração serão utilizados fluidos de base aquosa.

De acordo com SMITH (2001), além dos efeitos imediatos gerados pela sedimentação do cascalho de perfuração, a comunidade bentônica poderá sofrer, em médio-longo prazo, o efeito da contaminação química do sedimento. A deposição do cascalho com fluido de perfuração aderido/adsorvido no fundo oceânico pode disponibilizar compostos químicos para o sedimento, e, muitas vezes, para os organismos bentônicos, sobretudo os detritívoros. Quanto a isso, ressalta-se que as concentrações de bário são normalmente elevadas nos sedimentos próximos ao ponto de lançamento, contudo os metais presentes nos fluidos, sendo bário o majoritário, geralmente encontram-se em formas químicas que limitam em muito sua solubilidade e a sua disponibilidade para os organismos, informação essa corroborada por OLSGARD & GRAY (1995).

Para serem utilizados e descartados os fluidos de perfuração devem apresentar baixo potencial tóxico. Especificamente para o fluido base-água, o descarte e posterior diluição e dispersão do fluido no oceano garantem que os efeitos tóxicos sentidos pela comunidade bentônica serão pouco significativos. Vários autores, em estudos sobre os efeitos do descarte de fluido base-água na comunidade bentônica, relataram a ausência de efeitos mensuráveis, ou efeitos tóxicos pouco significativos (DAAN & MULDER, 1993; MENZIE, 1980; HOUGHTON *et al.*, 1980; MARIANI *et al.*; 1980; BOTHNER *et al.*, 1985; NEFF *et al.*, 1989).

Pesquisas demonstraram que fluidos de base aquosa em suspensão causaram danos no aparelho filtrador em moluscos bivalves (BECHMANN *et al.* 2006), fato verificado através dos efeitos ocorridos em biomarcadores anatômicos, fisiológicos, genético e bioquímico. BERLAND *et al.* (2006) também verificaram brandos efeitos em bivalves, semelhantes ao demonstrado no estudo anteriormente citado.

Desta forma, para o presente estudo, pode-se considerar o impacto por descarte de cascalho/fluido base-água pouco significativo, já que não se espera efeitos químicos diretos.

### ***Impacto bioquímico – efeitos da degradação dos fluidos no sedimento***

Segundo EPA (2000), um fator importante na avaliação dos impactos ambientais do descarte de fluidos e cascalhos é o potencial para bioacumulação. No entanto, de acordo com levantamentos realizados por SMITH (2001), o bário e outros metais apresentam pequeno potencial de bioacumulação.

PETTERSEN e HERTWICH (2008) demonstraram que a biodisponibilidade dos metais presentes na barita é muito baixa. No entanto, BECHMANN *et al.* (2006) verificaram que bivalves acumularam metais após 3 semanas de exposição a fluidos de perfuração em suspensão. Neste caso, porém os efeitos negativos à biota não puderam ser vinculados à toxicidade dos metais e sim ao estresse físico, demonstrando que os metais podem estar biodisponíveis, porém em concentrações seguras aos organismos aquáticos.

### ***Considerações Finais***

Pode-se concluir, então, que os impactos ambientais resultantes das atividades de perfuração de poços da Equinor no Campo de Peregrino estarão restritos às áreas mais contíguas à unidade Peregrino C, em região de baixa densidade de organismos sendo, contudo, considerados de alta magnitude, tendo em vista que está prevista a perfuração de 22 poços. Vale mencionar que, embora localizado, as condições do sedimento superficial da região de deposição serão alteradas física e quimicamente, alterando, temporariamente, tanto a composição como a estrutura da comunidade bentônica da área afetada, com a mortalidade imediata de organismos.

Deve-se considerar ainda que a possibilidade de mobilização da acumulação de cascalho depositado é baixa a curto prazo, haja vista que as correntes de fundo na profundidade em questão são de média a baixa intensidade. Consequentemente, a alteração físico-química do sedimento permanecerá por longo período, bem como a alteração das características do habitat das espécies.

O impacto foi classificado como negativo, direto, de incidência imediata, regional, visto que os efeitos relevantes dos depósitos de cascalho e fluido ultrapassam um raio de 5 km - considerando os efeitos sinérgicos dos descartes de cada um dos 22 poços - do local aonde foi gerado (verificar resultados da modelagem, e o IMP 27 – Alteração na qualidade dos sedimentos), de longa duração – em função da média a baixa intensidade das correntes marinhas de fundo na região, temporário, reversível, visto que ainda que seja a longo prazo, espera-se um retorno à composição predominante na região, e intermitente. No que se refere à cumulatividade, foi classificado como induzido por poder ser induzido por impactos nos sedimentos de fundo.

Quanto à sensibilidade do fator ambiental, esta foi classificada conservadoramente como grande, visto a presença de formações de algas calcáreas e rodólitos no Campo de Peregrino, apesar destes não estarem presentes na área da Peregrino C, gasoduto e linhas submarinas e com isso não sofreram impactos relacionados ao descarte de cascalho.

De acordo com a metodologia adotada, o impacto foi classificado como de grande importância, em função da alta magnitude e da alta sensibilidade do fator ambiental. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos a seguir.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
- ASP 10 – Descarte de cascalho e fluido de perfuração → Geração de cascalho e deposição ao redor da cabeça dos poços → Geração da mistura fluido/cascalho e descarte a partir da superfície	→ Variação da composição granulométrica → Recobrimento do fundo e contaminação → Contaminação química ↓ IMP 28 - Interferência nas comunidades bentônicas em função do descarte de cascalho com fluido de perfuração aderido	Negativo, direto, incidência imediata, regional, longa duração, temporário, reversível, induzido, intermitente - alta magnitude - alta sensibilidade – grande importância.

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

Para o monitoramento do impacto serão realizadas medições dos parâmetros físico-químicos nos fluidos de perfuração (densidade, salinidade, pH e temperatura), concentração de metais e HPAs, bem como a avaliação da toxicidade dos fluidos utilizados durante a atividade. Esses parâmetros serão medidos no escopo do Projeto de Monitoramento de Fluidos e Cascalhos, que será desenvolvido durante as atividades de perfuração e produção de Peregrino Fase II.

Adicionalmente, as condições do sedimento no entorno dos poços são parâmetros a serem utilizados para o monitoramento do impacto. Essas condições serão verificadas através do monitoramento do Projeto de Monitoramento da Qualidade do Sedimento.

## 7. Legislação e planos e programas aplicáveis

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

- Instrução Normativa nº 1, 2018 Define diretrizes que regulamentam as condições ambientais de uso e descarte de fluidos, cascalhos e pastas de cimento nas atividades de perfuração marítima de poços e produção de petróleo e gás, estabelece o Projeto de Monitoramento de Fluidos e Cascalhos, e dá outras providências.
- Portaria ANP nº 283/01.
- Resolução CONAMA nº 357/05.
- Resolução CONAMA nº 430/11 -.
- Nota Técnica CGPEG/IBAMA Nº 06/09.
- Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 01/11 - Projeto de Controle da Poluição.
- Instrução Normativa MMA nº 03/2003.
- Instrução Normativa MMA nº 05/2004.

Adicionalmente, 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 sobreexploradas ou ameaçadas de sobreexploração (Anexo II da IN5).

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 nº 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 IX Plano Setorial para os Recursos do Mar, com vigência entre 2016 e 2019.
- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR).
- Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO).
- Programa Nacional do Meio Ambiente II (PNMA II).

### **Síntese dos Impactos Efetivos / Operacionais da Fase de Operação**

A Tabela II.6.1.2.10 constitui a matriz de impacto ambiental para a etapa de operação da atividade, relativa aos impactos sobre os meios físico e biótico.

Na fase de operação foram identificados 15 (quinze) impactos ambientais incidentes sobre os meios físico e biótico, sendo todos eles negativos. Desses, 33% foram considerados de baixa magnitude e importância, segundo a metodologia adotada.

Os impactos de maior relevância foram os relacionados a cetáceos e quelônios e a biodiversidade (fatores ambientais afetado). São eles o IMP 14 – Interferência com cetáceos e quelônios e o IMP 18 – Atração de Organismos, IMP 19 – Introdução de Espécies Exóticas e IMP 20 – Interferência nas Comunidades Bentônicas em função do descarte de cascalho e fluido, todos de alta magnitude e importância.

O IMP 14 – Interferência com cetáceos e quelônios – esse impacto se inicia durante a fase de instalação e é decorrente da geração de ruídos e vibrações oriundos das atividades de operação (perfuração e produção), bem como o trânsito de embarcações e de navios aliviadores. Apesar de não serem esperadas grandes alterações nos níveis de ruído e vibrações, os impactos foram avaliados, conservadoramente, como de alta magnitude, principalmente, em função do tempo previsto para a realização da atividade. A abrangência espacial é suprarregional, uma vez que envolve comunidades ameaçadas e com consequente relevância para a conservação, como os mamíferos e tartarugas marinhas. Os impactos são reversíveis, cumulativos – em função dos outros empreendimentos similares em curso na região, e contínuos, visto que os ruídos gerados na Peregrino C ocorrerão de maneira contínua. A sensibilidade do fator ambiental 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 alta magnitude do impacto e da alta sensibilidade do fator ambiental.

O IMP 18 – Atração de organismos – esse impacto se inicia durante a fase de instalação, e continua ocorrendo durante a fase de operação, quando a Peregrino C e o gasoduto permanecerão instalados na locação, além de linhas submarinas, umbilicais etc. Todas estas estruturas funcionarão como recifes artificiais e ao fim dos aproximadamente 20 anos de operação terão agregado uma significativa fauna íctia

com importância biológica e econômica. Apesar dos possíveis benefícios 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. O fator ambiental, neste caso, foi avaliado como de alta sensibilidade devido às características inerentes ao mesmo que estão vinculadas à variação da diversidade biológica da região. Além disso, deve ser considerada que a atração de organismos pode influenciar na dinâmica das comunidades de peixes, e conseqüentemente na atividade pesqueira. Quanto à magnitude, também foi classificada como grande, devido ao provável aumento da densidade e diversidade de peixes no local, gerando alterações na ecologia do sistema. A importância foi classificada como grande, em função da alta magnitude e da alta sensibilidade do fator ambiental.

O IMP 19 – Introdução de Espécies Exóticas – é decorrente da possibilidade de introdução de espécies exóticas no ambiente através de larvas de organismos que se encontram incrustadas nos cascos das embarcações e estruturas submarinas. Esses organismos, em casos extremos, podem levar ao desaparecimento de espécies nativas por competição e predação. Nesse caso o fator ambiental foi classificado como de alta sensibilidade devido às características inerentes ao mesmo que estão vinculadas à variação da diversidade biológica da região. No que se refere à magnitude, foi classificada como grande, visto que a introdução de uma espécie pode levar à extinção de espécies nativas, causando impactos irreversíveis e alterando o ambiente natural. A importância foi classificada como grande, em função da alta magnitude e da alta sensibilidade do fator ambiental.

IMP 27 – Interferência nas Comunidades Bentônicas em função do descarte de cascalho e fluido – Este impacto é exclusivo da fase de operação, e somente ocorrerá nos quatro anos previstos para ocorrer a perfuração dos poços. Em função da colocação dos condutores serão gerados cascalhos e fluidos de perfuração base água com formulação simplificada. Esta deposição de cascalho com flui aderido pode gerar impacto na comunidade bentônica presente na área. O impacto pode ocorrer de três formas, física, química e bioquímica. O impacto é considerado como de alta magnitude, considerando os efeitos sinérgicos da perfuração de 22 poços. Vale mencionar que, embora localizado, as condições do sedimento superficial da região de deposição serão alteradas física e quimicamente, alterando, temporariamente, tanto a composição como a estrutura da comunidade bentônica da área afetada, com a mortalidade imediata de organismos. Quanto à sensibilidade do fator ambiental, esta foi classificada conservadoramente como grande, visto a presença de formações de algas calcáreas e rodólitos no Campo de Peregrino, apesar destes não estarem presentes na área da Peregrino C, gasoduto e linhas submarinas e com isso não sofreram impactos relacionados ao descarte de cascalho.

Os fatores ambientais – cetáceos e quelônios, plâncton, água e avifauna – são os mais afetados nesta etapa da atividade, sofrendo interferência de 02 (dois) aspectos ambientais cada um.

As diversas atividades de E&P em curso na região das Bacia de Campos podem contribuir para elevar a deterioração do fator ambiental em questão. No que se refere aos demais fatores ambientais, destacam-se como mais afetados a água e plâncton – em função do descarte de efluentes e água produzida; e a avifauna – em decorrência da geração de ruídos e da emissão de gases.

---

No entanto, os impactos sobre os fatores ambientais destacados são, em sua maioria, de baixa magnitude, temporários, reversíveis e de curta duração, se encerrando com o fim da atividade.

Não é esperada uma deterioração na qualidade dos fatores ambientais afetados em decorrência da efetivação do empreendimento em questão, que sejam impeditivos para a realização do mesmo. Vale mencionar, contudo, que é prevista uma operação de 20 anos para Peregrino C no Campo de Peregrino, somado a presença de outros empreendimentos da mesma natureza que o empreendimento em foco, na área de influência da atividade, o que 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.





**TABELA II.6.1.5 – Matriz II (Fase II) – Meio Físico e Biótico – Etapa de Operação – Cenário Operacional.**

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					Frequência				Impacto em UCs		Magnitude	Importância				
			Positivo	Negativo	Direta	Indireta	Imediato	Posterior	Local	Regional	Suprarregional	Imediata	Curta	Média	Longa	Temporária	Permanente	Reversível	Irreversível	Não Cumulativo	Cumulativo	Indutor	Induzido	Sinérgico	Pontual	Contínuo	Cíclico	Intermitente	Sim			Não			
ASP 2 – Transporte de materiais, insumos, resíduos e pessoas	CQ	IMP 14 - Interferência com cetáceos e quelônios		x	x			x																					x				x	G	G
ASP 9 – Transporte de hidrocarbonetos																																			
ASP 4 – Geração de ruídos e vibrações e luzes	CQ	IMP 15 - Interferência com cetáceos e quelônios		x	x			x																								x	M	G	
	ICT	IMP 16 - Interferência com a ictiofauna		x	x			x																								x	P	M	
	AVI	IMP 17 - Interferência com a avifauna		x	x			x																								x	P	M	
ASP 5 – Disponibilidade de substrato artificial	BIO	IMP 18 - Atração de organismos		x	x			x																								x	G	G	
ASP 1 – Transporte de materiais, insumos, resíduos e pessoas	BIO	IMP 19 - Introdução de espécies exóticas		x	x																											x	G	G	
ASP 6 – Descarte de efluentes domésticos e oleosos	AG	IMP 20 - Variação da qualidade das águas		x	x			x																								x	P	P	
	PLA	IMP 21 - Interferência com as comunidades planctônicas		x				x																								x	P	P	
ASP 7 – Emissão de gases	AR	IMP 22 - Variação da qualidade do ar		x	x			x																								x	P	P	
	CLI	IMP 23 - Contribuição para o efeito estufa		x	x			x																								x	P	M	
	AVI	IMP 24 - Interferência com a avifauna		x	x			x																								x	P	M	
ASP 8 – Descarte de Cascalho e fluido de perfuração	AG	IMP 25 - Alteração da Qualidade das águas		x	x			x																								x	P	P	
	PLA	IMP 26 - Interferência com as comunidades planctônicas		x	x			x																								x	P	P	
	SO	IMP 27 - Alteração da Qualidade dos Sedimentos		x	x			x																								x	G	M	
	BENT	IMP 28 - Interferência nas Comunidades Bentônicas		x	x			x																								x	G	G	

Fator Ambiental: CQ - cetáceos e quelônios; SO - substrato oceânico; BIO - biodiversidade; AG - água; BENT - bentos; ICT - ictiofauna; AVI - avifauna; PLA - plâncton; AR - ar; CLI - clima  
Magnitude e Importância: Pequena - P; Média - M; Grande - G



## ➤ Fase de Desativação

A desativação do Sistema de Produção de Óleo e Gás do Campo de Peregrino envolve a remoção de todas as estruturas, incluindo as linhas submarinas e cabos elétricos.

Ao final da atividade de produção, os poços perfurados na Fase II do Sistema de Produção de Óleo e Gás do Campo de Peregrino serão tamponados e abandonados definitivamente, de acordo com normas de segurança da ANP que objetivam minimizar riscos de acidentes e danos ao meio ambiente. É importante ressaltar que o plano atual considera a remoção de todas as estruturas do Campo de Peregrino. No entanto, futuramente e com o desenvolvimento do conhecimento sobre os impactos das atividades de descomissionamento, outras estratégias poderão ser avaliadas, sempre conjuntamente com o IBAMA e ANP.

Os poços produtores e injetores serão tamponados e abandonados de acordo com os procedimentos que assegurem o perfeito isolamento das zonas portadoras de óleo e/ou gás assim como aquíferos existentes na jazida. Será seguido rigorosamente os procedimentos estabelecidos na Portaria ANP nº 25/2002 e na Resolução ANP nº 46/2016. Assim, durante o período previsto para a atividade na Fase II do Campo de Peregrino (cerca de 20 anos) um poço produtor/injetor poderá ser abandonado após a notificação formal por escrito à agência e da confirmação e recebimento da notificação de aprovação emitida pelo órgão.

O procedimento de abandono visa assegurar que os fluidos não migrem pelo poço ou através do espaço anular entre o poço e o revestimento, ou ainda até a superfície do terreno ou o fundo do mar (assoalho marinho). Desta forma, o procedimento de descomissionamento para cada um dos poços fornecerá garantias para evitar a migração de fluidos do interior do reservatório para o ambiente marinho.

Em relação à Peregrino C, os módulos do *topside* serão descomissionados e preparados para içamento, cortando-se toda sua interligação (cabos e tubulações). Prevê-se que os acessórios de içamento originais, como olhais de içamento e munhões, possam ser utilizados durante o abandono, depois de inspeção rigorosa. Uma embarcação guindaste içará os módulos e os transferirá para balsas de carga.

As estacas da plataforma serão cortadas abaixo do solo marinho por meio de um sistema de corte submarino.

A jaqueta poderá ainda ser cortada a meia profundidade para reduzir o peso individual de cada içamento. A embarcação guindaste colocará a jaqueta ou suas partes sobre balsas de carga.

Os cabos elétricos serão enrolados a bordo de uma embarcação adequada e posteriormente levados à margem para serem destruídos. Alternativamente, os cabos elétricos poderão ser danificados para evitar uso futuro, e deixados no leito marinho se isso for aceito do ponto de vista ambiental.

As linhas submarinas (*risers*, linhas de produção/injeção) poderão ser removidas por um método de instalação reversa, seja em uma embarcação com carretel (tipo *reeled lay*) ou por *stinger* em embarcação de lançamento convencional, onde serão cortadas em seções de 40 ou 80 pés (cerca de 12 ou 24 m) e transferidas para balsas de carga. Os dutos serão levados à costa para destruição ou, alternativamente, poderão ser danificados para evitar uso futuro, e deixados no leito marinho se isso for aceito do ponto de vista ambiental.

A Tabela II.6.1.1-11 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.

**TABELA II.6.1.1-11 – Relação entre os aspectos ambientais, fatores ambientais e impactos ambientais identificados – Fase de desativação.**

Aspectos Ambientais	Fatores Ambientais	Impacto Ambiental
ASP 9 – Retirada da Peregrino C, gasoduto e linhas submarinas no fundo oceânico	Substrato Oceânico	IMP 29 – Danos superficiais ao substrato oceânico – em função da retirada da Plataforma C, gasoduto e das linhas submarinas no sedimento marinho. Neste processo será necessário que a estrutura de sustentação da Peregrino C seja retirada do fundo marinho, causando distúrbio no material inconsolidado e ruptura nas rochas encontradas abaixo.
	Biodiversidade	IMP 30 – Introdução de espécies exóticas - possibilidade de introdução de espécies exóticas no ambiente através de larvas de organismos que se encontram incrustadas nas embarcações. Esses organismos, em casos extremos, podem levar ao desaparecimento de espécies nativas por competição e predação.
	Água	IMP 31 – Variação da qualidade das águas - a ressuspensão de sólidos, decorrente da retirada das diversas estruturas no substrato marinho pode gerar uma alteração da qualidade das águas.
	Bentos	IMP 32 - Interferência com as comunidades bentônicas – através da retirada das estruturas do substrato marinho e da ressuspensão de sedimentos.
ASP 3 – Geração de ruídos, vibrações e luzes	Cetáceos e Quelônios	IMP 33 – Interferência com cetáceos e quelônios - as atividades de retirada e transporte das estruturas, bem como o transporte de materiais e equipamentos podem gerar ruídos e vibrações, que serão responsáveis pelo afastamento temporário de cetáceos e quelônios.
	Ictiofauna	IMP 34 – Interferência com a Ictiofauna - os ruídos e vibrações oriundos do transporte de materiais e equipamentos e da retirada da unidade da Peregrino C, bem como a constante emissão de luz pelas embarcações Peregrino C, podem influenciar de forma direta a ictiofauna.
	Avifauna	IMP 35 – Interferência com a avifauna – Os ruídos e vibrações provocados pela retirada e transporte da Peregrino C, 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 5 – Descarte de efluentes domésticos e oleosos	Água	IMP 36 - Variação da qualidade das águas - o lançamento de rejeitos na água do mar – restos alimentares, efluente sanitário, água de drenagem gerados nas embarcações e Peregrino poderão causar variações na qualidade das águas.
	Plâncton	IMP 37 – Interferência com as comunidades planctônicas – os possíveis impactos sobre as comunidades planctônicas serão decorrentes das alterações das propriedades físico-químicas das águas.

Aspectos Ambientais	Fatores Ambientais	Impacto Ambiental
ASP 6 – Emissão de gases	Ar	IMP 38 – Variação da qualidade do ar - 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, da Peregrino C e dos equipamentos utilizados para a retirada das estruturas. Espera-se a emissão de NOx, CO, SOx, CO2, CH4, N2O e material particulado.
	Clima	IMP 39 – Contribuição para o efeito estufa – As emissões de GEE vinculadas ao funcionamento de motores, máquinas e turbinas a diesel das embarcações, da Peregrino C e dos equipamentos utilizados para retirada das estruturas poderão contribuir para o efeito estufa.
	Avifauna	IMP 40 – Interferência com a avifauna - 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 emissão de gases decorrentes do funcionamento de máquinas e motores a Diesel.
ASP 2 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas	Cetáceos	IMP 41 – Interferência com cetáceos e quelônios - O aumento do tráfego marítimo pode acarretar em um aumento da probabilidade, apesar de remota, de colisão de organismos.

A Tabela II.6.1.1-12 representa a matriz de interação entre os fatores, aspectos e impactos ambientais.

**TABELA II.6.1.1-12 – Matriz de Interação – aspectos ambientais, fatores ambientais, impactos ambientais – Fase de Desativação.**

<u>Aspectos Ambientais</u>	<u>Substrato Oceânico</u>	<u>Água</u>	<u>Ar</u>	<u>Clima</u>	<u>Plâncton</u>	<u>Bentos</u>	<u>Cetáceos e Quelônios</u>	<u>Ictiofauna</u>	<u>Avifauna</u>	<u>Biodiversidade</u>
ASP 9 – Retirada da Peregrino C, gasoduto e linhas submarinas no fundo oceânico	<u>IMP 29</u>	<u>IMP 31</u>				<u>IMP 32</u>				<u>IMP 30</u>
ASP 3 – Geração de ruídos, vibrações e luzes							<u>IMP 33</u>	<u>IMP 34</u>	<u>IMP 35</u>	
ASP 5 – Descarte de efluentes domésticos e oleosos		<u>IMP 36</u>			<u>IMP 37</u>					
ASP 6 – Emissão de gases			<u>IMP 38</u>	<u>IMP 39</u>					<u>IMP 40</u>	
ASP 2 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas							<u>IMP 41</u>			

A descrição dos impactos ambientais identificados para os meios físico e biótico, durante a etapa de desativação da atividade, é apresentada a seguir:

➤ **IMP 29 – Danos superficiais ao substrato oceânico**

**Aspecto Ambiental Associado: ASP 9 – Retirada da Peregrino C, gasoduto e linhas submarinas no fundo oceânico**

### **1. Apresentação**

A retirada da unidade de perfuração/produção, linhas submarinas e do gasoduto do fundo marinho, poderão causar danos superficiais ao substrato oceânico. O processo de retirada das estruturas pode causar algum distúrbio no material inconsolidado. Tal perturbação no meio rochoso é localizada. Durante esta fase é previsto que haja uma perturbação no leito marinho ao longo do traçado do gasoduto e linhas submarinas. Cabe destacar que, caso seja aceito pelo órgão ambiental, o gasoduto poderá ser mantido no fundo marinho.

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

Durante esta etapa do projeto, está prevista a desativação da plataforma fixa C, das linhas de interligação entre esta e a Plataforma A, além do gasoduto.

A desmobilização da plataforma ocorrerá através da retirada e transporte de módulos da plataforma. A estrutura de fixação poderá ser cortada para facilitar seu içamento.

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

A retirada da unidade, das linhas de interligação e do gasoduto, poderá causar algum distúrbio no material inconsolidado do assoalho marinho que poderia já apresentar-se estabilizado. Tal perturbação no meio rochoso é localizada. Durante esta fase 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 implantação do Projeto de Monitoramento da Qualidade do Sedimento.

A medida tem caráter de monitoramento e eficácia média.

### **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 da Peregrino C, gasoduto e linhas submarinas no fundo oceânico 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 à 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 da desmobilização da Peregrino C. Estas interferências são caracterizadas por distúrbio localizado no material inconsolidado.

A possível perturbação no substrato oceânico será local, causando poucos danos na área. Os impactos ambientais resultantes serão de baixa magnitude, ocorrendo apenas nas áreas de onde as estruturas de perfuração e produção foram instaladas, assim como de linhas e gasoduto, e por curto espaço de tempo. A sensibilidade do fator ambiental foi considerada como pequena, visto a ausência de estruturas relevantes, como bancos biogênicos, e ao gradiente batimétrico que foi classificado como sendo genericamente fraco. Ressalta-se a pouca probabilidade de desestabilização do piso marinho, em função das características do substrato oceânico.

De acordo com a metodologia adotada 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
ASP 9 – Retirada da Peregrino C, gasoduto e linhas submarinas no fundo oceânico	Alterações no fundo oceânico: ▪ Perturbação das camadas inconsolidadas dos sedimentos de fundo oceânico → IMP 29 - Danos superficiais ao substrato oceânico	Negativo, direto, incidência imediata, local, duração imediata, temporário, reversível, não cumulativo, pontual - baixa magnitude - baixa sensibilidade – 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 das estruturas é o parâmetro indicado para o monitoramento do impacto.

## 7. Legislação e 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 N° 38/04)
- Portaria ANP nº 09/00.
- Portaria ANP nº 090/00.
- Portaria ANP nº 100/00.
- Resolução ANP nº 11/11.
- Resolução ANP nº 31/11.
- Resolução ANP nº 43/07.



## ➤ IMP 30 – Introdução de espécies exóticas

**Aspecto Ambiental Associado: ASP 9 – Retirada da Peregrino C, gasoduto e linhas submarinas no fundo oceânico**

### 1. Apresentação

Esse impacto considera a possibilidade de introdução de espécies exóticas no ambiente através da liberação de larvas provenientes dos organismos com possibilidade de incrustação nas unidades de perfuração e produção, resultante do deslocamento da unidade, do porto de origem para a área de instalação do empreendimento. Cabe destacar que a Peregrino C está sendo construída especificamente para esta atividade, o que elimina o risco de introdução de espécies exóticas para esta estrutura.

No entanto, além da unidade de perfuração/produção, a utilização embarcações de apoio e balsas a serem utilizadas na desmobilização da atividade também pode ser responsável pela introdução de espécies provenientes de outras regiões. Esses organismos, em casos extremos, podem levar ao desaparecimento de espécies nativas por competição e predação.

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

A Peregrino C será retirada do local de fixação e içada para as balsas que farão o transporte desta. Cabe destacar que a jaqueta poderá ser cortada para facilitar o içamento da mesma. Além disso, também devem ser consideradas a desmobilização do gasoduto e linhas submarinas.

Além das quatro embarcações de apoio atualmente em operação na Fase I do Sistema de Produção de Óleo e Gás do Campo de Peregrino, a Fase II contará ainda com mais uma embarcação de apoio, que circularão entre a área do empreendimento e a base de apoio marítima Brasco, situada em Niterói/RJ. Estão previstas duas viagens semanais adicionais para suporte à Fase II.

### 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. O presente impacto é restrito a presença de embarcações de apoio e balsas que atuarão na desmobilização da atividade.

### 4. Medidas mitigadoras a serem adotadas

Para a etapa de desativação, serão adotadas medidas mitigadoras adequadas com base no conhecimento adquirido no projeto de Pesquisa e Desenvolvimento desenvolvido durante a etapa de operação, conforme apresentado no Projeto de Controle e Prevenção de Espécies Exóticas (PCPEX).

O projeto tem caráter preventivo e de monitoramento e eficácia alta.

Além disso a Equinor deverá cumprir todas as recomendações da Organização Marítima Internacional (IMO), da Marinha do Brasil e da ANTAQ (Agencia Nacional de Transportes Aquaviários).

### 5. Descrição do impacto ambiental

Os impactos relacionados a introdução de espécies exóticas foi considerado no IMP 3 para a fase de instalação. Desta forma, com o objetivo de facilitar a leitura e tornar a leitura do documento mais agradável, pode-se considerar a mesma descrição apresentada anteriormente para o IMP 3.

Pode-se considerar o fator ambiental como de alta sensibilidade devido às características inerentes ao mesmo que estão vinculadas à variação da diversidade biológica da região. No que se refere à magnitude, pode ser classificada como grande, visto que a introdução de uma espécie pode gerar consequências graves para a fauna local, podendo levar à extinção de espécies nativas, causando impactos irreversíveis e alterando o ambiente natural.

Visto que a introdução de espécies exóticas, neste caso, é pouco provável em função da localização da atividade em oligotróficas (o que consiste em um fator limitante para a proliferação de comunidades marinhas), da Bacia de Campos, e baseando-se no fato de que serão tomadas, pelo empreendedor, providências para evitar a introdução de espécies, como limpeza de casco. Caso venha a ocorrer a introdução de espécies, essa não se dará de imediato, fato pelo qual o impacto foi classificado como de incidência posterior. A abrangência espacial foi classificada como suprarregional visto que os efeitos da introdução de espécies exóticas ultrapassam um raio de 5 km, podendo apresentar caráter nacional. O impacto foi classificado como indutor, visto que pode induzir a ocorrência de impactos nas diversas comunidades biológicas presentes na região.

A importância foi classificada como grande, em função da média 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 9 – Retirada da Peregrino C, gasoduto e linhas submarinas no fundo oceânico</li> </ul>	<p>→ IMP 30 - Introdução de espécies exóticas - Variação da biodiversidade.</p>	<p>Negativo, direto, incidência posterior, suprarregional, duração longa, permanente, irreversível, indutor, pontual - alta magnitude - alta sensibilidade – 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

O monitoramento do impacto pode ser realizado através do monitoramento das comunidades planctônicas locais antes, durante e após o desenvolvimento da atividade.

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).
- Lei nº 9.537/1997 (LESTA).
- Lei nº 9.605/1998.
- Decreto nº 4.339 de 22/08/2002.
- Decreto nº 4.703 de 21/05/2003.
- Resolução RDC nº 72, de 29/12/2009.
- NORMAM 20/DPC de outubro de 2005.
- Portaria nº 026/DPC de 27/01/2014 – Altera a NORMAM 20/DPC.

Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- IX Plano Setorial para os Recursos do Mar, com vigência entre 2016 e 2019.
- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR).
- Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO).

### ➤ IMP 31 – Variação da Qualidade das Águas

**Aspecto Ambiental Associado: ASP 9 – Retirada da Peregrino C, gasoduto e linhas submarinas no fundo oceânico**

#### 1. Apresentação

A ressuspensão de sólidos, decorrente da retirada das estruturas de perfuração e produção no substrato marinho pode gerar uma alteração temporária na qualidade das águas no entorno das fontes geradoras.

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

Durante esta etapa do projeto, está prevista a desativação da Peregrino C, do gasoduto e linhas de interligação entre a Peregrino C e a Peregrino A.

A desativação da Peregrino C ocorrerá através da desmobilização de seus módulos e posterior transporte destes. A jaqueta será içada para as balsas de transporte. Cabe destacar que esta estrutura poderá ser cortada para facilitar seu içamento.

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

Todas as estruturas que deverão compor o sistema de produção – Peregrino C, linhas submarinas, gasoduto, dentre outros – serão retiradas 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. Cabe destacar que, caso seja avaliado posteriormente, existe a possibilidade de se manter o gasoduto no fundo marinho.

#### 4. Medidas mitigadoras a serem adotadas

Não são propostas medidas mitigadoras para o presente impacto.

#### 5. Descrição do impacto ambiental

Da mesma forma que apresentado para os impactos anteriores da fase de desativação, visto a semelhança entre este impacto e o IMP 4 da fase de instalação, pode-se considerar o descritivo apresentado para este citado anteriormente.

Baseado nas informações apresentadas pode-se dizer que a alteração da qualidade das águas nesta fase será de baixa magnitude, pois estará restrita à área de instalação das estruturas, e será decorrente apenas da suspensão de sedimentos (que serão rapidamente dispersados). O impacto foi classificado como direto, local, imediato, reversível 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. A atividade será desenvolvida a cerca de 85 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
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASP 9 – Retirada da Peregrino C, gasoduto e linhas submarinas no fundo oceânico → Suspensão dos sedimentos de fundo</li> </ul>	<p>Alteração dos níveis de MPS → IMP 31 - Variação da qualidade da água</p>	<p>Negativo, direto, incidência imediata, local, duração imediata, temporário, reversível, indutor, pontual - baixa magnitude - baixa sensibilidade – pequena 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 são observados indicadores, considerando o impacto em questão.

#### 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.
- Resolução CONAMA nº 397/08.
- Resolução CONAMA nº 430/11.

Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- IX Plano Setorial para os Recursos do Mar, com vigência entre 2016 e 2019.
- Sistema Global de Observação dos Oceanos (Projeto GOOS).
- Programa Nacional do Meio Ambiente II (PNMA II).

➤ **IMP 32 - Interferência nas Comunidades Bentônicas**

**Aspecto Ambiental Associado: ASP 9 – Retirada da Peregrino C, gasoduto e linhas submarinas no fundo oceânico**

### **1. Apresentação**

A retirada da Peregrino C, das linhas submarinas e do gasoduto do fundo marinho, poderá causar interferência com as comunidades bentônicas locais, já estabilizadas após a fase de instalação.

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

Durante esta etapa do projeto, está prevista a desmobilização da jaqueta da unidade de perfuração/produção, assim como das linhas de interligação entre a Peregrino C e a Peregrino A, e do gasoduto conforme descrito anteriormente no presente capítulo.

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

A retirada das estruturas de perfuração e produção – Peregrino C, gasoduto e linhas submarinas - poderão afetar as comunidades bentônicas locais através das perturbações no sedimento marinho, da ressuspensão de sedimentos e da mobilização da fauna presente nestas estruturas.

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

A medida mitigadora para este impacto é implantação do Projeto de Monitoramento do Sedimento, com o objetivo de avaliar possíveis alterações na comunidade bentônica ao longo do período de realização da atividade. É importante ressaltar que um survey prévio foi realizado na área de instalação da Peregrino C gasoduto e linhas submarinas.

A medida tem caráter de monitoramento e eficácia alta.

### **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 5), 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.

O impacto causado pela retirada da jaqueta, assim como do gasoduto e demais ligações é local e restrito, pois afeta apenas a área ocupada pela estrutura instalada no assoalho marinho. Pode-se considerar como um

impacto físico que ocorre ao longo do trajeto de instalação do gasoduto, das linhas submarinas e na área de fixação da plataforma.

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/remoção, devemos considerar a ressuspensão dos sedimentos provenientes da retirada dessas estruturas. Como consequência, haverá um aumento de sólidos em suspensão e da turbidez na água próxima ao fundo, que poderá prejudicar de forma indireta a fauna bentônica (fito e zoobentos) local. O zoobentos poderá ter suas estruturas respiratórias e alimentares temporariamente afetadas pelo aumento de sólidos em suspensão e o fitobentos poderá ter sua capacidade fotossintética reduzida pelo aumento da turbidez. Considera-se, contudo, que o efeito na comunidade bentônica será local e imediato.

Ressalta-se que mesmo que ocorra uma alteração na comunidade bentônica após a retirada das estruturas, a recolonização será rápida, primeiro por organismos oportunistas, depois pelas demais espécies que vão retornando, tanto via migração 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 retirada de estruturas estarão restritos à área de intervenção e seu entorno e que provavelmente não haverá alteração significativa no substrato marinho; ou esta será pontual. Apesar da perda certa de organismos já estabilizados nestas estruturas, esta estará limitada à área afetada pela sua presença, esperando-se uma rápida recolonização. Dessa forma, a magnitude será considerada pequena.

O impacto foi classificado como direto, local, imediato, reversível e pontual. 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, visto a grande distância em relação à costa.

De acordo com a metodologia adotada 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 9 –Retirada da Peregrino C, gasoduto e linhas submarinas no fundo oceânico→ Suspensão dos sedimentos de fundo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Danos ao substrato marinho</li> <li>▪ Suspensão de sedimentos</li> </ul> <p>IMP 32 - Interferência com as comunidades bentônicas</p>	<p>Negativo, direto, incidência imediata, local, duração imediata, temporário, reversível, não cumulativo, pontual - baixa magnitude - baixa sensibilidade – pequena importância.</p>

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 das estruturas de perfuração e produção é o parâmetro indicado para o monitoramento do impacto. Essa integridade será observada por inspeção visual através de filmagem.

## 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 sobreexploração (Anexo II da IN5).

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 nº 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.

A tabela abaixo apresenta os períodos de defeso de algumas espécies de interesse comercial, e as normas que estabelecem esses períodos.

Nome vulgar	Nome científico	Período de Defeso	Abrangência	Normas
Camarão rosa, camarão sete-barbas, camarão branco, camarão santana ou vermelho e camarão barba-ruça	<i>Farfantepenaeus paulensis</i> , <i>Xiphopenaeus kroyeri</i> , <i>Litopenaeus schmitti</i> , <i>Pleoticus muelleri</i> , <i>Artemesia longinaris</i>	01/Mar a 31/Mai	Do RJ ao RS	Instrução Normativa IBAMA Nº 189/08
Caranguejo-uçá	<i>Ucides Cordatus</i>	01/Out a 30/Nov (machos e fêmeas) 01/Dez a 31/Dez (machos)	ES, RJ, SP, PR, SC	Portaria do IBAMA Nº 52/03
Caranguejo-guaíamum	<i>Cardisoma guanhumi</i>	01/Out a 31/Mar	ES, RJ, SP	Portaria do IBAMA Nº 53/03 Nº37/05
Lagosta vermelha, Lagosta verde	<i>Panulirus argus</i> , <i>P. Laevicauda</i>	01/Dez a 31/Mai	Nacional	Instrução Normativa IBAMA Nº206/08 Nº15,16/09 Nº171/08 Nº105/06

Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- IX Plano Setorial para os Recursos do Mar, com vigência entre 2016 e 2019.
- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR).
- Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO).
- Programa Nacional do Meio Ambiente II (PNMA II).

### ➤ **IMP 33 – Interferência com cetáceos e quelônios**

**Aspecto Ambiental Associado: ASP 3 – Geração de ruídos, vibrações e luzes**

#### **1. Apresentação**

As atividades de desativação e transporte das estruturas, bem como a circulação de embarcações, podem gerar ruídos e vibrações, que serão responsáveis pelo afugentamento temporário de cetáceos e quelônios (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 perfuração e produção, bem como os equipamentos necessários a atividade, serão desmobilizados e transportados desde a locação no Campo de Peregrino, na Bacia de Campos, a cerca de 70 km da costa, aumentando, temporariamente, a geração de ruídos no trajeto das embarcações, e na área de desmobilização das estruturas de perfuração e produção. Ressalta-se que a geração de ruídos nesta etapa poderá sofrer um aumento considerável, visto a presença de pelo menos cinco balsas e duas embarcações de apoio.

Tanto as embarcações como a Peregrino C constituirão fontes de luzes durante o período noturno.

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

A desmobilização e transporte da Peregrino C, a navegação da embarcação de retirada das linhas submarinas, bem como o trânsito da embarcação de apoio para o transporte de materiais, e o funcionamento de máquinas e equipamentos, durante a etapa de desativação podem causar interferências com cetáceos e quelônios, em função da geração de ruídos. Esses organismos podem se afastar, temporariamente, da fonte geradora.

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

Como medida mitigadora, será implementado o Projeto de Monitoramento de Cetáceos, com o objetivo de avaliar alterações na composição estrutural e uso da área por este grupo em função das alterações sonoras no Campo de Peregrino.

Para mitigação deste impacto os trabalhadores envolvidos na atividade receberão treinamento adequado para navegar em baixas 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**

Visto que o presente impacto ocorre na fase de instalação e operação, e considerando a semelhança entre estes, a empresa informa que a descrição do mesmo será suprimida para facilitar a leitura do presente documento.

Desta forma, pode-se considerar que os efeitos sobre a biota ocorrerão enquanto durar a fase de desativação e serão reversíveis, visto que as condições naturais serão restabelecidas com o encerramento da ação geradora. Logo que todas as estruturas sejam retiradas, a partir de um determinado momento, espera-se um retorno de espécies que porventura tenham se afastado da área de atividade.

Os impactos ambientais resultantes serão de média magnitude, mesmo considerando os efeitos sinérgicos de outras atividades similares, pois os ruídos e vibrações nesta fase ocorrerão em um espaço de tempo razoável 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 suprarregional, uma vez que envolve comunidades ameaçadas e com conseqüente relevância para a conservação, como os mamíferos e tartarugas marinhas.

Os impactos são reversíveis, cumulativos, em função das outras atividades em curso na região, e intermitentes, visto que nesta etapa da atividade os ruídos e iluminação serão gerados, principalmente, pelo transporte de materiais e funcionamento da unidade de perfuração/produção, ocorrendo apenas durante os deslocamentos das embarcações, e do funcionamento de máquinas e equipamentos durante as atividades de instalação.

Em função da presença de espécies de cetáceos e 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 no local.

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 1 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas</li> <li>▪ ASP 9 – Retirada da Peregrino C, gasoduto e equipamentos no fundo oceânico</li> </ul> <p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASP 3 – Geração de ruídos, vibrações e luzes</li> </ul>	<p>IMP 33 - Interferência com cetáceos e quelônios</p>	<p>Negativo, direto, incidência imediata, suprarregional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo, intermitente - média magnitude - alta sensibilidade – 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 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

Em se tratando de proteção ao ambiente marinho, cabe ressaltar a **Agenda 21**.

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

- Portaria IBAMA nº 2.097/94
- Portaria nº N-011/86 (21/02/1986)
- Lei nº 7.643/87 (18/12/1987)
- Portaria IBAMA nº 117/96 (26/12/1996)

Além dessas, destaca-se a seguinte Instrução Normativa:

- Instrução Normativa Conjunta IBAMA/ICMBio Nº 02, de 21/11/2011.

Quanto às tartarugas marinhas, destacam-se as seguintes:

- Portaria do IBAMA, nº. 1.522, de 19/12/89;
- Portaria IBAMA nº 186/90.
- Portaria IBAMA nº 11/95.
- Portaria nº 5 de 19/02/1997;
- Decreto nº 3179, de 21/09/1999;
- Instrução Normativa nº 31, do Ministério do Meio Ambiente, de 13/12/2004.
- Instrução Normativa Conjunta nº 1, do ICMBio e TAMAR, de 27/05/2011.

Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR)
- Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO)

## ➤ IMP 34 – Interferência com a ictiofauna

### Aspecto Ambiental Associado: ASP 3 – Geração de ruídos, vibrações e luzes

#### 1. Apresentação

Os ruídos e vibrações oriundos do transporte de materiais, do funcionamento de máquinas e equipamentos para a desmobilização da plataforma, bem como a constante emissão de luz pelas embarcações e unidade de perfuração/produção, podem influenciar de forma direta a ictiofauna da região de entorno.

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

A Peregrino C, bem como os equipamentos necessários à atividade, terão que ser retirados da locação e transportados desde o Campo de Peregrino, localizado a uma distância de 70 km da costa, aumentando, temporariamente, a geração de ruídos no trajeto das embarcações, e na área de instalação das estruturas de perfuração e produção. Ressalta-se a geração de ruídos nesta etapa se dará pela presença das cinco balsas para transporte dos módulos da unidade, além das novas embarcações de apoio que atuarão na área. Também deve-se considerar a possibilidade de realização de um corte na jaqueta de fixação da Peregrino C para facilitar o içamento da mesma.

Tanto as embarcações de apoio, balsas e Peregrino C constituirão fontes de luzes durante o período noturno.

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

A retirada e o transporte da unidade de perfuração/produção, navegação da embarcação de instalação das linhas submarinas e do gasoduto, bem como o trânsito de embarcações para o transporte de equipamentos, e as próprias atividades de desativação podem causar interferências com a ictiofauna, em função da geração de ruídos. A constante emissão de luz que parte das embarcações e da plataforma também pode causar interferências nas comunidades de peixes atraindo os mais diversos organismos para a área.

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

Para mitigação deste impacto os trabalhadores envolvidos na atividade receberão treinamento adequado para respeitar o ambiente em que se inserem, prevenindo atitudes que possam ser potencialmente impactantes aos organismos ao redor, 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

Visto que o presente impacto ocorre na fase de instalação e operação (IMP 7 e IMP 17), e considerando a semelhança entre estes, a empresa informa que a descrição do mesmo será suprimida para facilitar a leitura do presente documento.

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, consideraram-se os impactos nos peixes como de baixa 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 com a pesca, e intermitente, já que nesta etapa da atividade os ruídos e iluminação serão gerados, principalmente, pela retirada e transporte da plataforma e de materiais - ocorrendo apenas durante os deslocamentos das embarcações e da plataforma, e do funcionamento de máquinas e equipamentos durante esta fase da atividade.

O fator ambiental pode ser considerado de alta 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 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 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas</li> <li>▪ ASP 9 – Retirada da Peregrino C, gasoduto e equipamentos no fundo oceânico</li> <li style="text-align: center;">↓</li> <li>▪ ASP 3 – Geração de ruídos, vibrações e luzes</li> </ul>	<p>IMP 34 - Interferência com a Ictiofauna</p>	<p>Negativo, direto, incidência imediata, regional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo, indutor, intermitente - baixa magnitude - alta sensibilidade – 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 foi verificada a necessidade de monitoramento deste impacto, classificado como de baixa 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

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).

Além disso, o Brasil possui normas que estabelecem o período de defeso em determinadas zonas e épocas, bem como medidas de conservação e ordenação de diversas espécies de recursos pesqueiros. Tais medidas podem trazer consequências importantes para a indústria pesqueira. A seguir são apresentadas as espécies que apresentam uma época de defeso estabelecida para todo o território nacional.

Nome vulgar	Nome científico	Período de Defeso	Abrangência	Normas
Lagosta vermelha e Lagosta verde	<i>Palinurus argus</i> e <i>P. Laevicauda</i>	01/Dez a 31/Mai	Nacional	Instrução Normativa IBAMA nº206/08
Pargo	<i>Lutjanus purpureus</i>	15/Dez a 30/Abr	Nacional	Lei 8.617/93 e Instrução Normativa Interministerial MPA/MMA nº 08/12
Mero	<i>Epinephelus itajara</i>	De 23/Set/2007 a 23/Set/2012 Prorrogada em Out/2015 até 2023	Nacional	Instrução Normativa Interministerial nº 13/15

Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- IX Plano Setorial para os Recursos do Mar, com vigência entre 2016 e 2019.
- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR).
- Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO).
- Programa Nacional do Meio Ambiente II (PNMA II).

### ➤ IMP 35 – Interferência com a avifauna

#### Aspecto Ambiental Associado: ASP 3 – Geração de ruídos, vibrações e luzes

##### 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, dos ruídos e vibrações provocados pelo transporte dos módulos da unidade de perfuração/produção, pelo funcionamento de máquinas e equipamentos durante as atividades de desativação e pelo trânsito de barcos de apoio, helicópteros e balsas.

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

A plataforma Peregrino C deverá ser desmobilizada e desmontada na locação e transportada por balsas. Além disso, os equipamentos necessários a atividade, também serão transportados desde a locação no Campo de Peregrino, na Bacia de Campos, a cerca de 70 km da costa, aumentando, temporariamente, a geração de ruídos no trajeto das embarcações, e na área de desativação das estruturas de produção e do gasoduto.

O transporte de pessoal para as trocas de tripulação da Plataforma será realizado por helicópteros ou embarcações. Ressalta-se a geração de ruídos nesta etapa será pouco significativa, dado o trânsito normal de embarcações na região, e as poucas embarcações. Também são esperadas poucas trocas de tripulação durante esta etapa da atividade.

Tanto as embarcações como a Peregrino C 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. Por outro lado, ruídos e vibrações gerados por embarcações, helicópteros e unidades de perfuração e/ou produção, e pelas próprias atividades de instalação, podem afugentar 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**

Como medida mitigadora, pode-se considerar o Projeto de Monitoramento de Impactos de Plataformas e Embarcações sobre a Avifauna – PMAVE prevê ações de atendimento e manejo emergencial de fauna nos seguintes casos: presença na sonda de animais feridos, debilitados ou que necessitem de algum atendimento especializado, ou ainda aqueles que venham a óbito; em casos em que a presença de animais na área da plataforma resulte em risco de segurança para a operação; aglomeração incomum de animais que resulte em risco de segurança para os mesmos ou para a operação; e presença errática de espécies cuja ocorrência não inclua a área da plataforma, e o isolamento da região não permita o retorno do animal ao seu habitat.

Esta medida pode ser considerada preventiva e de eficácia média.

Além disso, para mitigação deste impacto, os trabalhadores envolvidos na atividade receberão treinamento adequado para navegar em baixas velocidades, 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.

Para aves a medida é preventiva e de eficácia baixa.

## 5. Descrição do impacto ambiental

Visto que o presente impacto ocorre na fase de instalação e operação (IMP 8 e IMP 18), e considerando a semelhança entre estes, a empresa informa que a descrição do mesmo será suprimida para facilitar a leitura do presente documento.

Os impactos ambientais resultantes desta atividade serão de baixa magnitude, com seus efeitos restritos às áreas das embarcações, trajeto dos helicópteros, área em que a unidade de perfuração/produção estará localizada e seu entorno imediato. 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 (incidência), regional (em função da circulação de embarcações e helicópteros), de duração imediata, reversível, cumulativo, tendo em vista as atividades em curso na região, e intermitente, visto que nesta etapa da atividade os ruídos e iluminação serão gerados, principalmente, pelo transporte de materiais e da plataforma, ocorrendo apenas durante os deslocamentos das embarcações, e do funcionamento de máquinas e equipamentos durante as atividades desativação.

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 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas</li> <li>▪ ASP 2 – Fixação da Peregrino C e equipamentos no fundo oceânico</li> <li style="text-align: center;">↓</li> <li>▪ ASP 3 – Geração de ruídos, vibrações e luzes</li> </ul>	IMP 35 - Interferência com a Avifauna	Negativo, direto, incidência imediata, regional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo, intermitente - baixa magnitude - alta sensibilidade – média importância.

Não foram identificadas interferências em Unidades de Conservação – UCs.

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

Como medida mitigadora, pode-se considerar o Projeto de Monitoramento de Impactos de Plataformas e Embarcações sobre a Avifauna – PMAVE prevê ações de atendimento e manejo emergencial de fauna nos seguintes casos: presença na sonda de animais feridos, debilitados ou que necessitem de algum atendimento especializado, ou ainda aqueles que venham a óbito; em casos em que a presença de animais na área da plataforma resulte em risco de segurança para a operação; aglomeração incomum de animais que resulte em risco de segurança para os mesmos ou para a operação; e presença errática de espécies cuja ocorrência não inclua a área da plataforma, e o isolamento da região não permita o retorno do animal ao seu habitat.

## 7. Legislação e planos e programas aplicáveis

Destacam-se os seguintes planos e programas:

- IX Plano Setorial para os Recursos do Mar, com vigência entre 2016 e 2019
- Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO).
- Programa Nacional do Meio Ambiente II (PNMA II).

### ➤ IMP 36 – Variação da Qualidade das Águas

**Aspecto Ambiental Associado: ASP 5 – Descarte de efluentes domésticos e oleosos**

#### 1. Apresentação

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

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

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 resíduos sólidos produzidos, também, receberão manejo e destinação final adequados, incluindo os restos de alimentos, que, serão triturados antes de serem dispostos no mar.

As plantas de tratamento de efluente sanitário deverão estar de acordo com os requisitos da MARPOL. As águas oleosas serão encaminhadas para um Separador de Água e Óleo (SAO) e os resíduos de cozinha serão triturados.

#### 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

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 mencionado anteriormente neste item, a região do Campo de Peregrino apresenta características oligotróficas, influenciadas pelas Águas Tropicais. Campanhas de monitoramento identificaram características intrínsecas a águas oceânicas sem indícios significativos de alterações antrópicas, com a maioria dos parâmetros encontrados 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.

Visto a semelhança do presente impacto com o IMP 10 e IMP 20, apresentados para as fases de instalação e operação respectivamente, a descrição completa deste item será suprimida, com o objetivo de facilitar a leitura do documento, tornando-o menos repetitivo.

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 baixa 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.

No que diz respeito à sensibilidade do fator ambiental, a classificação também é pequena, pois constituem águas oceânicas profundas, com grande capacidade de dispersão. A atividade será desenvolvida a cerca de 70 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
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASP 5 – Descarte de efluentes domésticos e oleosos → Alteração dos níveis de poluentes</li> </ul>	<p>Alterações das propriedades físico-químicas e biológicas das águas → IMP 36 - Variação da qualidade das águas</p>	<p>Negativo, direto, incidência imediata, local, duração imediata, temporário, reversível, indutor, intermitente - baixa magnitude - baixa sensibilidade – pequena 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 são observados indicadores para avaliar o presente impacto.

## 7. Legislação e planos e programas aplicáveis

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

- Resolução CONAMA nº 274/00.
- Resolução CONAMA nº 357/05.
- Resolução CONAMA nº 397/08.
- Resolução CONAMA nº 430/11.
- Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA N° 01/11.

Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- Sistema Global de Observação dos Oceanos (Projeto GOOS).
- Programa Nacional do Meio Ambiente II (PNMA II).

### ➤ IMP 37 - Interferência com as Comunidades Planctônicas

#### Aspecto Ambiental Associado: ASP 5 – Descarte de efluentes domésticos e oleosos

### 1. Apresentação

O lançamento de rejeitos na água do mar – restos alimentares, efluente sanitário e água de drenagem, gerados nas embarcações poderão causar variações na qualidade das águas, e conseqüentemente na comunidade planctônica local.

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

As embarcações de desativação e 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 nº 357/05, nº 430/11, que complementou a Resolução nº 357/05). Os resíduos sólidos produzidos, também, receberão manejo e destinação final adequados, incluindo os restos de alimentos, que, serão triturados antes de serem dispostos no mar.

### 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 média.

**5. Descrição do impacto ambiental**

Visto a semelhança do presente impacto com o IMP 11 e IMP 21, apresentados para as fases de instalação e operação respectivamente, a descrição completa deste item será suprimida, com o objetivo de facilitar a leitura do documento, tornando-o menos repetitivo.

Os impactos ambientais resultantes das atividades de desativação de estruturas e descarte de efluentes estarão restritos à área de intervenção, e deverão ser de baixa magnitude, devido à capacidade de dispersão das águas marinhas.

O impacto foi classificado como indireto (visto que é decorrente de um outro impacto – variação 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 36 – Variações na qualidade das águas).

A sensibilidade do fator ambiental é pequena em função da ampla distribuição de organismos oceânicos em águas oligotróficas, além do curto período de vida, a alta taxa reprodutiva dos organismos planctônicos e ao dinamismo das correntes que deslocam as comunidades planctônicas. 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 Campos, e sistema costeiro adjacente. A atividade será desenvolvida em águas profundas e a cerca de 70 km da costa, bastante afastada da região costeira onde ocorre a maior produtividade biológica.

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 5 – Descarte de efluentes domésticos e oleosos → Alteração das propriedades físico-químicas das águas.</li> </ul>	IMP 36 - Variação da qualidade da água → IMP 37 - Interferência com as Comunidades Planctônicas	Negativo, indireto, incidência imediata, local, duração imediata, temporário, reversível, induzido, intermitente - baixa magnitude - baixa sensibilidade – pequena importância.

Não foram identificadas interferências em Unidades de Conservação – UCs.

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

Os indicadores para o presente impacto estão relacionados ao funcionamento dos equipamentos de controle e tratamento dos resíduos a serem descartados através do PCP.

O indicado é não haver alterações significativas na estrutura da comunidade planctônica após a desativação da atividade.

A avaliação da qualidade das águas, através da coleta de amostras e análises de nutrientes, óleos e graxas, HPA e TPH também contribuirá para o monitoramento deste impacto.

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

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

- Resolução CONAMA nº 357/05.
- Resolução CONAMA nº 397/08.
- Resolução CONAMA nº 430/11.
- Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA N° 01/11.

Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- IX Plano Setorial para os Recursos do Mar, com vigência entre 2016 e 2019
- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR).
- Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO).
- Programa Nacional do Meio Ambiente II (PNMA II).

### **➤ IMP 38 – Variação da Qualidade do Ar**

**Aspecto Ambiental Associado: ASP 6 – 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 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 dióxidos de nitrogênio (NO<sub>2</sub>) e de enxofre (SO<sub>2</sub>), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) material particulado (MP) e compostos orgânicos voláteis (VOC).

As principais emissões gasosas da plataforma C são originadas das turbinas de geração de energia.

### **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 variação temporária na qualidade do ar local.

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

O projeto prevê o monitoramento periódico das emissões geradas nas turbinas, caldeiras, *flares* e demais equipamentos que possam gerar agentes poluidores do ar.

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**

Conforme apresentado anteriormente, os principais poluentes atmosféricos emitidos pelos equipamentos de geração de energia são dióxidos de nitrogênio (NO<sub>2</sub>) e de enxofre (SO<sub>2</sub>), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) material particulado (MP) e compostos orgânicos voláteis (VOC).

Os impactos na qualidade do ar decorrentes das emissões pelo empreendimento, nessa fase, deverão ser de baixa 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 intermitentes, visto que nesta etapa da atividade os gases serão gerados, principalmente, pelo transporte de materiais e desativação das estruturas e plataforma, ocorrendo apenas durante os deslocamentos destas, e do funcionamento de máquinas e equipamentos durante as atividades de desativação.

Vale ressaltar que, o Campo de Peregrino 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 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 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas</li> <li>▪ ASP 2 – Fixação da Peregrino C, gasoduto e equipamentos no fundo oceânico</li> </ul> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Funcionamento de motores, máquinas e turbinas a diesel</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASP 6 – Emissão de gases</li> </ul>	<p style="text-align: center;">IMP 38 - Variação da qualidade do ar</p>	<p>Negativo, direto, incidência imediata, regional, duração imediata, temporário, reversível, não cumulativo, contínuo - baixa magnitude - baixa sensibilidade – pequena importância.</p>

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.
- Resolução CONAMA nº 05/89.
- Resolução CONAMA nº 03/90.
- Resolução CONAMA nº 08/90.
- Resolução CONAMA nº 382/06.
- Resolução CONAMA nº 436/11.
- Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA N° 01/11.

## ➤ IMP 39 – Contribuição para o efeito estufa

### Aspecto Ambiental Associado: ASP 6 – 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 (embarcações de apoio, balsas de desativação da Peregrino C, embarcação utilizadas na desativação das linhas submarinas e do gasoduto) e dos equipamentos utilizados para a desativação 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>) e o metano (CH<sub>4</sub>).

As principais emissões gasosas da Plataforma C são originadas das turbinas de geração de energia

#### 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, *flares* e demais equipamentos que possam gerar agentes poluidores do ar.

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

Visto a semelhança do presente impacto com o IMP 13 e IMP 23, apresentados para as fases de instalação e operação respectivamente, a descrição completa deste item será suprimida, com o objetivo de facilitar a leitura do documento, tornando-o menos repetitivo.

Devido às emissões do empreendimento serem proporcionalmente pequenas, este impacto pode ser considerado como de baixa 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 contínuo, visto que nesta etapa da atividade os gases serão gerados, principalmente, pelo transporte de materiais e dos módulos a serem desmontados da Peregrino C, ocorrendo apenas durante os deslocamentos das embarcações e do funcionamento de máquinas e equipamentos durante as atividades de desativação.

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 baixa 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 1 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas</li> <li>▪ ASP 2 – Fixação da Peregrino C 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 6 – Emissão de gases – Emissão de GEE</li> </ul>	<p>IMP 39 – Contribuição para o efeito estufa</p>	<p>Negativo, direto, incidência imediata, suprarregional, duração longa, permanente, irreversível, cumulativo, contínuo - baixa magnitude - alta sensibilidade – 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

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.
- Lei Federal Nº 12.187/09.
- Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 01/11.

Quanto aos planos e programas destaca-se o seguinte:

- Programa de Desenvolvimento de Baixo Carbono.



## ➤ IMP 40 – Interferência com a avifauna

### Aspecto Ambiental Associado: ASP 6 – Emissões gasosas

#### 1. Apresentação

Os possíveis impactos sobre a avifauna – principalmente aves marinhas pelágicas que utilizam a área apenas para deslocamento, como rotas migratórias e/ou ponto de alimentação - serão decorrentes da emissão de gases decorrentes do funcionamento de máquinas e motores a diesel.

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

Os principais poluentes atmosféricos emitidos pelos equipamentos de geração de energia são os dióxidos de nitrogênio (NO<sub>2</sub>) e de enxofre (SO<sub>2</sub>), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) material particulado (MP) e compostos orgânicos voláteis (VOC).

As principais emissões gasosas para esta fase do empreendimento são originadas principalmente da utilização de combustível para geração de energia pelas embarcações de desinstalação.

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

As emissões gasosas geradas pelo funcionamento de motores, máquinas e turbinas a diesel das embarcações, e dos equipamentos utilizados para desativação das estruturas poderão gerar interferências com a avifauna do entorno.

#### 4. Medidas mitigadoras a serem adotadas

Como medida mitigadora, pode-se considerar o Projeto de Monitoramento de Impactos de Plataformas e Embarcações sobre a Avifauna – PMAVE prevê ações de atendimento e manejo emergencial de fauna nos seguintes casos: presença na sonda de animais feridos, debilitados ou que necessitem de algum atendimento especializado, ou ainda aqueles que venham a óbito; em casos em que a presença de animais na área da plataforma resulte em risco de segurança para a operação; aglomeração incomum de animais que resulte em risco de segurança para os mesmos ou para a operação; e presença errática de espécies cuja ocorrência não inclua a área da plataforma, e o isolamento da região não permita o retorno do animal ao seu habitat.

O Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores – PEAT, também contribuirá para a mitigação do impacto através da conscientização dos trabalhadores envolvidos na atividade.

A medida é preventiva e de eficácia média.

#### 5. Descrição do impacto ambiental

Visto a semelhança do presente impacto com o IMP 14, apresentado para a fase de instalação, a descrição completa deste item será suprimida, com o objetivo de facilitar a leitura do documento, tornando-o menos repetitivo.

Os impactos ambientais resultantes serão de baixa magnitude, com seus efeitos restritos às áreas de atuação das embarcações, incluindo área de localização da Peregrino C e seu entorno imediato. 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 (incidência), regional (em função da circulação de embarcações), de duração imediata, reversível, não cumulativo – visto que as emissões gasosas serão dispersas rapidamente, e intermitente, visto que nesta etapa da atividade os gases serão gerados, principalmente, pelo transporte de materiais e da desativação da Peregrino C e demais estruturas submarinas, ocorrendo apenas durante os deslocamentos das embarcações, e do funcionamento de máquinas e equipamentos durante as atividades de instalação.

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 1 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas</li> <li>▪ ASP 2 – Fixação da Peregrino C e equipamentos no fundo oceânico</li> </ul> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Funcionamento de motores, máquinas e turbinas a diesel.</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASP 6 – Emissão de gases</li> </ul>	<p>IMP 40 - Interferência com a Avifauna</p>	<p>Negativo, direto, incidência imediata, regional, duração imediata, temporário, reversível, não cumulativo, contínuo - baixa magnitude - alta sensibilidade – 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

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.

Além disso, como medida mitigadora, pode-se considerar o Projeto de Monitoramento de Impactos de Plataformas e Embarcações sobre a Avifauna – PMAVE prevê ações de atendimento e manejo emergencial de fauna nos seguintes casos: presença na sonda de animais feridos, debilitados ou que necessitem de algum atendimento especializado, ou ainda aqueles que venham a óbito; em casos em que a presença de animais na área da plataforma resulte em risco de segurança para a operação; aglomeração incomum de animais que resulte em risco de segurança para os mesmos ou para a operação; e presença errática de espécies cuja ocorrência não inclua a área da plataforma, e o isolamento da região não permita o retorno do animal ao seu habitat.

## 7. Legislação e planos e programas aplicáveis

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

- Portaria ANP nº 249/00.
- Resolução CONAMA nº 05/89.
- Resolução CONAMA nº 03/90.
- Resolução CONAMA nº 08/90.
- Resolução CONAMA nº 382/06.
- Resolução CONAMA nº 436/11.
- Lei Federal Nº 12.187/09.
- Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 01/11.

Quanto aos planos e programas destaca-se o seguinte:

- Programa de Desenvolvimento de Baixo Carbono.
- Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO) -.
- Programa Nacional do Meio Ambiente II (PNMA II).

### IMP 41 – Interferência com cetáceos e quelônios

**Aspecto Ambiental Associado: ASP 1 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas**

#### 1. Apresentação

Durante esta fase, os principais impactos ambientais sobre as comunidades de cetáceos e quelônios serão gerados pelo transporte dos módulos da plataforma desde a locação, bem como pelo trânsito de embarcações para o transporte de materiais e equipamentos necessários a atividade, e desativação das linhas submarinas e do gasoduto. O evento que deve ser considerado no presente impacto é a possibilidade de colisão entre as embarcações operantes e os cetáceos e quelônios que utilizam a região de estudo.

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

Os módulos da unidade de perfuração e produção, após desmontados, bem como os materiais e equipamentos necessários a esta fase da atividade, terão que ser transportados desde a locação do Campo de Peregrino, na Bacia de Campos, a cerca de 70 km da costa, aumentando temporariamente a circulação de embarcações na região.

Durante a fase de desativação, os módulos da Peregrino C serão transportados com a utilização de cinco balsas e seus respectivos rebocadores.

De modo a fornecer apoio logístico à atividade da Fase II, além das quatro embarcações de apoio atualmente em operação na Fase I do Sistema de Produção de Óleo e Gás do Campo de Peregrino, a Fase II contará ainda com mais duas embarcações de apoio, que circularão entre a área do empreendimento e a base de apoio marítima Brasco, situada em Niterói/RJ. Estão previstas duas viagens semanais adicionais para suporte à Fase II.

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

A desativação e transporte da Plataforma, bem como o trânsito de embarcação de apoio para o transporte de materiais e equipamentos, e das embarcações de desativação das linhas submarinas e do gasoduto, podem causar interferências com cetáceos e quelônios, em função da possibilidade de colisão com organismos.

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

O Projeto de monitoramento de cetáceos tem como objetivo monitorar os impactos gerados pela atividade nos grupos mitados através do monitoramento embarcado, seja visualmente como através da gravação sonoras, com o intuito de avaliar as alterações de uso de habitat em função da atividade.

Para mitigação deste impacto os trabalhadores envolvidos na atividade receberão treinamento adequado para navegar em baixas 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 média.

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

Visto a semelhança do presente impacto com o IMP 1 e IMP 15, apresentados para as fases de instalação e operação respectivamente, a descrição completa deste item será suprimida, com o objetivo de facilitar a leitura do documento, tornando-o menos repetitivo.

Os impactos ambientais resultantes da movimentação das embarcações a serem utilizadas na desativação da atividade, bem como da embarcação de apoio, serão de baixa magnitude, visto que a chance de ocorrência de uma colisão é reduzida. Deve-se considerar ainda a baixa velocidade de navegação dos rebocadores no transporte das balsas. A abrangência espacial foi classificada como suprarregional, uma vez que envolve comunidades ameaçadas e com consequente relevância para a conservação, como os mamíferos e tartarugas marinhas.

Os impactos serão diretos, de tempo de incidência imediato, duração imediata, reversíveis, cumulativos, visto as outras atividades em curso na região, e intermitentes, visto que o risco de colisão ocorrerá apenas durante o deslocamento das embarcações.

A sensibilidade do fator ambiental, foi considerada como grande, visto a ocorrência comprovada na região de espécies de cetáceos e quelônios ameaçadas de extinção na região. Ressalta-se que não são esperadas variações na estrutura das comunidades neotônicas, 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 regiões possuem regularmente uma grande movimentação de barcos dos mais variados portes, e para dar apoio à atividade em foco, durante as atividades de desativação, é prevista a utilização de duas embarcações de apoio, que circularão entre a área do empreendimento e a base de apoio

marítima Brasco, situada em Niterói/RJ. É improvável que o incremento de embarcações ao tráfego já ocorrente represente uma ameaça às espécies locais, já habituadas com o tráfego intenso de embarcações.

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 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aumento no tráfego de embarcações --&gt; IMP 41 - Interferência com cetáceos e quelônios (possibilidade de colisão com organismos)</li> </ul>	Negativo, direto, incidência imediata, suprarregional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo, intermitente - baixa magnitude - alta sensibilidade – média importância.

Apenas são observadas interferência com cetáceos e tartarugas presentes na ARIE da Baía de Guanabara, durante o transporte de material pelas embarcações de apoio. Neste caso, merece destaque a presença de uma população residente de boto-cinza nesta área. No entanto, conforme mencionado anteriormente, a área da Baía de Guanabara apresenta um intenso movimento de embarcações dos mais variados portes.

**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 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. 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 algumas portarias e leis que visam proteger as espécies de cetáceos que ocorrem em águas brasileiras. São elas:

- Portaria IBAMA nº 2.097/94.
- Portaria nº N-011/86 (21/02/1986);
- Lei nº 7.643/87 (18/12/1987);
- Portaria IBAMA nº 117/96 (26/12/1996),

Quanto às tartarugas marinhas, destacam-se as seguintes:

- Portaria IBAMA, nº. 1.522, de 19/12/89: é o instrumento legal em vigor que declara as tartarugas marinhas ameaçadas de extinção.
- Portaria IBAMA nº 186/90, que instituiu o projeto TAMAR de estudo e conservação das tartarugas marinhas.

- Portaria nº 10 de 30/01/1995.
- Portaria IBAMA nº 11/95.
- Portaria nº 5 de 19/02/1997.
- Decreto nº 3179, de 21/09/1999;
- Instrução Normativa nº 21, do IBAMA, de 30/03/2004.
- Instrução Normativa nº 31, do Ministério do Meio Ambiente, de 13/12/2004.
- Instrução Normativa Conjunta nº 1, do ICMBio e TAMAR, de 27/05/2011.

Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR).
- Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO).

### **Síntese dos Impactos Efetivos/Operacionais da Fase de Desativação**

A Tabela II.6.2.7 constitui a matriz de impacto ambiental para a etapa de instalação da atividade, relativa aos impactos sobre os meios físico e biótico.

Na fase de desativação foram identificados 13 (treze) impactos ambientais incidentes sobre os meios físico e biótico, sendo todos eles negativos. Desses, aproximadamente 46% foram considerados de baixa magnitude e importância, segundo a metodologia adotada.

O impacto de maior relevância foi dois relacionado à biodiversidade (fator ambiental afetado): IMP 30 – Introdução de Espécies Exóticas.

O IMP 30 – Introdução de Espécies Exóticas - é decorrente da possibilidade de introdução de espécies exóticas no ambiente através de larvas de organismos que se encontram incrustadas nos cascos das embarcações. Esses organismos, em casos extremos, podem levar ao desaparecimento de espécies nativas por competição e predação. Nesse caso o fator ambiental foi classificado como de alta sensibilidade devido às características inerentes ao mesmo que estão vinculadas à variação da diversidade biológica da região. No que se refere à magnitude, foi classificada como grande, visto que a introdução de uma espécie pode levar à extinção de espécies nativas, causando impactos irreversíveis e alterando o ambiente natural. A importância foi classificada como grande, em função da alta magnitude e da alta sensibilidade do fator ambiental.

As diversas atividades de E&P em curso na região da Bacia de Campos podem contribuir para elevar a deterioração do fator ambiental em questão – biodiversidade, através da introdução de espécies exóticas e configurando como ponto de atração de organismos.

**TABELA II.6.1.7 – Matriz II (Fase II) – Meio Físico e Biótico – Etapa de Desativação – Cenário Operacional.**

Aspectos Ambientais (ASPs)	Fator Ambiental	Impactos Ambientais (IMPs)	ATRIBUTOS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS																								Impacto em UCs	Magnitude	Importância			
			Natureza		Forma de Incidência		Tempo de Incidência		Abrangência Espacial			Duração				Permanência		Reversibilidade		Cumulatividade					Frequência							
			Positivo	Negativo	Direta	Indireta	Imediato	Posterior	Local	Regional	Suprarregional	Imediata	Curta	Média	Longa	Temporário	Permanente	Reversível	Irreversível	Não Cumulativo	Cumulativo	Indutor	Induzido	Sinergico	Pontual	Contínuo				Cíclico	Intermitente	Sim
ASP 9 – Retirada da Plataforma C, gasoduto e linhas flexíveis no fundo oceânico	SO	IMP 29 - Danos superficiais ao substrato oceânico		x	x			x								x			x										x		M	M
	BIO	IMP 30 - Introdução de espécies exóticas		x	x				x				x			x					x								x		G	G
	AG	IMP 31 - Variação da qualidade das águas		x	x			x								x					x								x		P	P
	BENT	IMP 32 - Interferência com as comunidades bentônicas		x	x			x								x													x		M	M
ASP 3 – Geração de ruídos e vibrações e luzes	CQ	IMP 33 - Interferência com cetáceos e quelônios		x	x			x								x													x		M	G
	ICT	IMP 34 - Interferência com a ictiofauna		x	x			x								x													x		P	M
	AVI	IMP 35 - Interferência com a avifauna		x	x			x								x													x		P	M
ASP 5 – Descarte de efluentes domésticos e oleosos	AG	IMP 36 - Variação da qualidade das águas		x	x			x								x													x		P	P
	PLA	IMP 37 - Interferência com as comunidades planctônicas		x				x								x													x		P	P
ASP 6 – Emissão de gás	AR	IMP 38 - Variação da qualidade do ar		x	x			x								x													x		P	P
	CLI	IMP 39 - Contribuição para o efeito estufa		x	x			x																					x		P	M
	AVI	IMP 40 - Interferência com a avifauna		x	x			x																					x		P	M
ASP 2 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas	CQ	IMP 41 - Interferência com cetáceos e quelônios		x	x			x								x													x		p	M

Fator Ambiental: CQ - cetáceos e quelônios; SO - substrato oceânico; BIO - biodiversidade; AG - água; BENT - bentos; ICT - ictiofauna; AVI - avifauna; PLA - plâncton; AR - ar; CLI - clima  
Magnitude e Importância: Pequena - P; Média - M; Grande - G





## Cenário acidental – Impactos Potenciais

Neste item é realizada uma análise dos 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 do acidente.

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.

Com relação à frequência média de ocorrência dos diferentes tipos de acidente em plataformas fixas do tipo WHP, de acordo com o HSE (2009), a tipologia acidental mais frequente está relacionada a derramamento (244 unid./ano), seguido de queda de carga (63 unid./ano), acidente com guindaste (48 unid./ano), e incêndio (30 unid./ano). De acordo com o SINTEF (2011), as taxas de acidentes relacionados a *blowouts* e demais problemas nos poços, em conjunto, são 6,0E-05 para perfuração poços de desenvolvimento.

De acordo com a série histórica apresentada no WOAD (1999), verifica-se ainda que 84% dos registros de acidentes/incidentes com unidades fixas provocam danos de pequena relevância. Para as unidades fixas operando em todo o mundo no período de 1980-1997, o tipo de vazamento mais frequente (55%) está relacionado com liberação de gás, representando consequências menos severas para o ambiente marinho. Em seguida aparecem os tipos de liberação classificados como óleo leve e óleo cru.

Os volumes de óleo (cru ou diesel) envolvidos em casos de vazamento decorrentes das atividades de exploração e produção tendem a ser pequenos, no entanto os maiores impactos são observados em eventos de grandes vazamentos. Considerando os resultados apresentados no banco de dados utilizados para a elaboração da Análise de Risco do presente estudo, não foram identificados registros de blowout entre os anos de 1980 a 2005, considerando unidades fixas.

A despeito dos dados históricos, para os fins do presente estudo a análise do cenário acidental considera o resultado das modelagens de dispersão de óleo, embora essas tenham sido elaboradas com base em cenários extremamente conservadores, os quais se encontram descritos no Item II.10 – Análise e Gerenciamento de Riscos Ambientais. No presente caso, consideraram-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 (450.000 m<sup>3</sup>). As simulações foram elaboradas considerando vazamentos instantâneos na superfície.

Para todos os casos simulados, a deriva do óleo foi acompanhada por 30 dias conforme estabelece a Resolução CONAMA 398/08, totalizando 60 dias de simulação, no caso do vazamento de pior caso. As simulações foram realizadas utilizando-se um óleo cru de 13,33° API, tendo sido desenvolvidas para dois cenários sazonais, Período 1 (setembro a fevereiro) e Período 2 (março a agosto) a partir de um ponto no Campo de Peregrino.

Todas as simulações realizadas não consideram as ações provenientes de Planos de Contingência e Plano de Emergência Individual.

Nas simulações com vazamento do volume de pior caso, cinco estados brasileiros apresentaram probabilidade de chegada óleo na costa de seus municípios: Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. O maior valor, de 70,4%, foi observado no município de Governado Celso Ramos (SC), no cenário do Período 1. No Período 2, o maior valor observado foi em Arraial do Cabo (RJ), com 42,7%. Já o menor tempo de chegada do óleo, de 2,79 dias, foi observado no município de Cabo Frio (RJ), no cenário do Período 2. No Período 1, o menor tempo de chegada de óleo foi de 4,43 dias, em Arraial do Cabo.

Cabe destacar que o cenário de pior caso para a atividade de produção no campo de Peregrino, trata-se do afundamento do FPSO, o qual foi considerado no processo de licenciamento anterior. Desta forma, apenas serão considerados os impactos relacionados ao blowout e a vazamentos das embarcações de apoio e provenientes do gasoduto e linhas de escoamento.

➤ **Avaliação dos Impactos**

O quadro a seguir sintetiza os principais acidentes passíveis de ocorrer em cada fase da atividade em questão.

<b>Etapa</b>	<b>Ação Geradora</b>
<b>Fase de Instalação</b>	
Instalação da Unidade Peregrino C	Vazamento de óleo diesel das embarcações de transporte de material e plataformas.
<b>Fase de Operação</b>	
Perfuração/Produção	Vazamento de óleo diesel em função da movimentação de embarcações.
	Transporte de rejeitos para a costa → acidente com embarcação → resíduos industriais, domésticos, ambulatoriais, químicos etc., lançados no mar.
	Vazamento de gás
	Vazamento de óleo diesel dos tanques durante abastecimento, vazamento de válvulas, juntas, ruptura.
	Vazamento de óleo das linhas de transferência
	Vazamento de óleo durante transferência de óleo desde Peregrino C para o FPSO através das ligações existentes com a Peregrino A
	Vazamento de óleo proveniente de um <i>blowout</i>
<b>Fase de Desativação</b>	
Desativação da Atividade	Vazamento de óleo diesel das embarcações de transporte de material e plataformas.

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 baixa probabilidade de ocorrência.

Foram identificados para o Cenário Acidental os seguintes aspectos ambientais e impactos ambientais relacionados aos meios físico e biótico.

A numeração dos aspectos ambientais e impactos ambientais é independente das demais etapas da atividade.

Os Aspectos Ambientais (ASP) identificados são:

- ASP 1 – Acidente com derramamento de óleo (cru ou diesel)
- ASP 2 – Acidente com vazamento de gás
- ASP 3 – Acidente com embarcação durante o transporte de resíduos para a costa

Os Impactos Ambientais (IMPs) identificados encontram-se abaixo discriminados.

- Variação da qualidade das águas
- Variação da qualidade do ar
- Variação da qualidade dos sedimentos
- Interferência com as comunidades planctônicas
- Interferência com as comunidades bentônicas
- Interferência com a ictiofauna
- Interferência com os mamíferos marinhos
- Interferência com os quelônios
- Interferência com a avifauna
- Interferência com as macroalgas/algas calcárias
- Interferência nas praias
- Interferência nos manguezais
- Interferência nos costões rochosos

A Tabela II.6.2.12 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.

A Tabela II.6.2.13 representa a matriz de interação entre os fatores ambientais, aspectos ambientais e impactos ambientais.

As interferências com Unidades de Conservação em caso de acidentes estão sendo consideradas no item II.6.2.3 deste capítulo.

**TABELA II.6.2.12 – Relação entre os aspectos ambientais, fatores ambientais e impactos ambientais identificados**

ASPECTOS AMBIENTAIS	FATORES AMBIENTAIS	IMPACTO AMBIENTAL
ASP 1 – Acidente com derramamento de óleo (cru ou diesel) ASP 2 – Acidente com vazamento de gás ASP 3 – Acidente com embarcação durante o transporte de resíduos para a costa	Água	IMP 1 – Variação da qualidade das águas – o derramamento de óleo (ASP 1), vazamento de gás (ASP 2) ou despejo de resíduos (ASP 3), nas águas marinhas poderão levar a contaminação das águas atingidas pelos variados poluentes associados.
	Ar	IMP 2 – Variação na qualidade do ar – a evaporação do óleo vazado no mar (ASP 1), bem como um vazamento acidental de gás (ASP 2), podem levar a alterações na qualidade do ar na região atingida pelo vazamento de óleo.
	Sedimento	IMP 3 – Variação na qualidade dos sedimentos – caso o óleo vazado atinja o fundo do mar (ASP 1) poderá haver uma contaminação dos sedimentos na região atingida.
	Plâncton	IMP 4 – Interferência com as comunidades planctônicas – o

ASPECTOS AMBIENTAIS	FATORES AMBIENTAIS	IMPACTO AMBIENTAL
		derramamento de óleo (ASP 1), ou de resíduos (ASP 3), bem como o vazamento de gás (ASP 2) nas águas marinhas poderão gerar variações na qualidade das águas atingidas, e por conseguinte nas comunidades planctônicas.
	Bentos	IMP 5 – Interferência com as comunidades bentônicas - em caso de acidente envolvendo vazamento de óleo (ASP 1) os impactos passíveis de ocorrência sobre o sedimento e as comunidades bentônicas do local seriam a contaminação do sedimento e, por conseguinte, dos organismos bentônicos.
	Ictiofauna	IMP 6 – Interferência com a icitofauna - o derramamento de óleo (ASP 1), vazamento de gás (ASP 2) ou despejo de resíduos (ASP 3), nas águas marinhas poderão levar a contaminação de peixes na região afetada.
	Mamíferos Marinhos	IMP 7 – Interferência com mamíferos marinhos - o derramamento de óleo (ASP 1), vazamento de gás (ASP 2) ou despejo de resíduos (ASP 3), nas águas marinhas poderão levar a contaminação de mamíferos marinhos ocorrentes na região afetada.
	Quelônios	IMP 8 – Interferência com quelônios - o derramamento de óleo (ASP 1), vazamento de gás (ASP 2) ou despejo de resíduos (ASP 3), nas águas marinhas poderão levar a contaminação de tartarugas marinhas na região afetada.
	Avifauna	IMP 9 – Interferência com a avifauna - A contaminação da água por óleo (ASP 1), bem como um vazamento acidental de gás (ASP 2), podem atingir as aves marinhas de uma maneira geral. No caso do lançamento de resíduos no mar (ASP 3), as aves marinhas podem ser afetadas por ingestão direta ou indireta destes elementos.
	Macroalgas / Algas calcárias	IMP 10 – Interferência com as macroalgas e algas calcárias em função de um derramamento de óleo (ASP 1),
	Praias	IMP 11 – Interferência com praias – em caso de acidentes com derramamento de óleo em grandes proporções (descarga de pior caso) (ASP 1) praias da região, e fauna associada, poderão ser atingidas.
	Manguezais	IMP 12 – Interferência com manguezais – em caso de acidentes com derramamento de óleo em grandes proporções (descarga de pior caso) (ASP 1) manguezais da região, e fauna associada, poderão ser atingidos.
	Costões Rochosos	IMP 13 – Interferência com costões rochosos – em caso de acidentes com derramamento de óleo em grandes proporções (descarga de pior caso) (ASP 1) costões rochosos, e fauna associada, poderão ser atingidos.

**TABELA II.6.2.13 – Matriz de Interação – aspectos ambientais, fatores ambientais, impactos ambientais**

Aspectos Ambientais													
	Água	Ar	Sedimento	Plâncton	Bentos	Ictiofauna	Mamíferos Marinhos	Quelônios	Avifauna	Macroalgas / Algas calcárias	Praias	Manguezais	Costões Rochosos
ASP 1 – Acidente com derramamento de óleo (cru ou diesel)	IMP 1	IMP 2	IMP 3	IMP 4	IMP 5	IMP 6	IMP 7	IMP 8	IMP 9	IMP 10	IMP 11	IMP 12	IMP 13
ASP 2 – Acidente com vazamento de gás													
ASP 3 – Acidente com embarcação durante o transporte de resíduos para a costa													

A descrição dos impactos ambientais identificados para os meios físico e biótico, durante o cenário acidental, é apresentada a seguir.

➤ **IMP 1 – Variação da Qualidade das Águas**

**Aspecto Ambiental Associado:** *ASP 1 – Acidente com derramamento de óleo (cru ou diesel)*

*ASP 2 – Acidente com vazamento de gás*

*ASP 3 – Acidente com embarcação durante o transporte de resíduos para a costa*

### **1. Apresentação**

O derramamento de óleo decorrente de um incidente na unidade de perfuração, embarcações de apoio, ou de resíduos no caso de acidentes com embarcação durante o transporte de resíduos e produtos químicos, poderão levar à contaminação das águas atingidas pelos variados poluentes associados. Também deverá ser considerada a possibilidade de vazamento de gás proveniente do gasoduto.

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

Durante a atividade de perfuração e produção no Campo de Peregrino poderão ocorrer incidentes de diferentes proporções que acarretem vazamento de óleo e gás para o mar. Por outro lado, acidentes com embarcação durante o transporte de resíduos podem acarretar no despejo dos mais variados tipos de resíduos (perigosos e não perigosos) para o mar.

Nas simulações com vazamento do volume de pior caso, cinco estados brasileiros apresentaram probabilidade de chegada óleo na costa de seus municípios: 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**

O derramamento de óleo, gás ou de resíduos sólidos 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 treinamentos adequados – medida de caráter preventivo.

Especificamente com relação a vazamentos acidentais 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

Dentre os acidentes passíveis de afetarem o meio ambiente destacam-se os relacionados a vazamento ou derrames de óleo/hidrocarbonetos, em qualquer uma das fases da atividade, com efeitos diretos sobre a qualidade das águas da região.

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).

Os hidrocarbonetos oriundos do petróleo dissolvem-se na coluna d'água, podendo ser degradados por bactérias, 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 sub-letais, mutagênicos, teratogênicos e carcinogênicos (UFBA, 1992).

Cabe destacar que a solubilidade de hidrocarbonetos na água 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).

Apesar de haver captação de HPAs pelos organismos, a maior parte dos animais aquáticos, principalmente crustáceos e peixes, também possuem uma função-mista da enzima oxigenase, que rapidamente metaboliza a HPAs mais polares, derivados solúveis que são rapidamente excretados de maneira ativa ou passiva, minimizando, dessa forma, a acumulação (LYE, 2000).

Existem muitos estudos laboratoriais relevantes que poderiam auxiliar indicando efeitos endócrinos potenciais dos HPAs. Esses estudos demonstram que muitas espécies de peixes podem com sucesso desencadear reações endócrinas em resposta a água de produção oleosa (10-75% WSF – Water-Soluble Fraction, Fração Solúvel em Água). As altas concentrações (>10%) utilizadas por esses trabalhos estão, no entanto, além do adequado, portanto, as concentrações ambientalmente realistas de hidrocarbonetos de petróleo não devem induzir essas respostas (LYE, 2000).

Além dos prejuízos causados pelo óleo, como a toxicidade, destaca-se também que manchas de hidrocarbonetos na água formam uma película superficial que dificulta a troca gasosa com a atmosfera. Os volumes de óleo envolvidos em caso de vazamento tendem a ser pequenos. No entanto devem-se considerar cenários de grandes proporções de óleo, que segundo a simulação de dispersão realizada irão causar, com médias probabilidades de ocorrência, impactos na região costeira – onde se situam ecossistemas ambientalmente sensíveis e onde podem ser encontradas massas de água com baixo hidrodinamismo.

Conforme mencionado, as simulações com vazamento do volume de pior caso, indicam probabilidade de óleo em regiões costeiras, onde localizam-se regiões com menores hidrodinamismos e capacidade de dispersão do óleo. Neste sentido, destacam-se os estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Os maiores valores de probabilidade de presença de óleo encontram-se no município de Governado Celso Ramos (SC) com 70,4% de presença de óleo, no cenário do Período 1. No Período 2, o maior valor observado foi em Arraial do Cabo (RJ), com 42,7%. Já o menor tempo de chegada do óleo, de 2,79 dias, foi observado no município de Cabo Frio (RJ), no cenário do Período 2. No Período 1, o menor tempo de chegada de óleo foi de 4,43 dias, em Arraial do Cabo.

A evaporação de frações leves de combustível é mais rápida que a de um derrame bruto, com isso uma boa proporção do conteúdo volátil é removida para a atmosfera (PERRY, 2005). A gasolina, o querosene e a nafta possuem grandes frações de aromáticos e são mais tóxicos que o óleo diesel e o óleo cru, porém esses últimos são mais persistentes no ambiente, causando impactos de longa duração (MONTEIRO, 2003). No entanto, deve-se destacar o baixo API do óleo, caracterizado por frações mais pesadas.



Apesar da menor quantidade e da maior probabilidade de evaporação, as consequências ambientais de um derrame próximo à costa são potencialmente maiores. A poluição crônica e aguda por óleo é reconhecida como uma ameaça significativa para os organismos que vivem nos ecossistemas costeiros (PERRY, 2005).

Acidentes com vazamento de gás também podem ocorrer em função da presença do gasoduto para importação de gás, no transporte e armazenamento. As possibilidades de vazamento são bastante diversas, incluindo todos os procedimentos de perfuração (incluindo o *blowout*), integração da produção entre as plataformas, estocagem e transporte.

A composição do gás natural varia bastante. De forma genérica, o gás natural é composto por hidrocarbonetos alifáticos saturados, metano e compostos homólogos, que liberados no ambiente marinho podem vir a causar impactos sobre a qualidade das águas e sobre os organismos marinhos. A toxicidade na água, de hidrocarbonetos alifáticos saturados da série de metano, não tem sido estudada de forma a suprir lacunas de conhecimento acerca do seu efeito. Com relação ao sulfeto de hidrogênio, um outro componente do gás natural solúvel em água, pode causar situações de risco de poluição tanto na atmosfera quanto no ambiente aquático. O comportamento e distribuição do produto do gás natural na atmosfera, sua remoção por precipitação e o impacto no ambiente aquático, não tem sido estudados de forma sistemática (PATIN, 2002a).

Acidentes com embarcação, no transporte de resíduos da área do empreendimento para a costa, também podem levar a consequências sobre a qualidade das águas, em função dos resíduos que essas embarcações transportam - resíduos industriais, perigosos (pilhas e baterias), ambulatoriais, domésticos, além de óleos residuais, líquidos contaminados com óleo, dentre outros.

O impacto foi classificado como potencial, negativo, direto, de incidência imediata, suprarregional – em função do caráter nacional, 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 na qualidade das águas 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, considerando a possibilidade, ainda que remota, de um *blowout*, a magnitude será considerada alta.

No que diz respeito à sensibilidade do fator ambiental, a classificação é grande, visto que o óleo pode atingir regiões costeiras. A importância do impacto é alta, em função da alta magnitude e sensibilidade.

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. 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.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASP 1 - Acidente com derramamento de óleo (cru ou diesel).</li> <li>▪ ASP 2 - Acidente com vazamento de gás</li> <li>▪ ASP 3 - Acidente com embarcação durante transporte de resíduos para a costa → resíduos industriais, domésticos, ambulatoriais, químicos etc.</li> </ul>	<p>Alterações das propriedades físico-químicas e/ou biológicas das águas → IMP 1 - Variação da qualidade da água.</p>	<p>Potencial, negativo, direto, incidência imediata, suprarregional, duração imediata, temporário, reversível, indutor – alta magnitude – alta sensibilidade – grande Importância.</p>

## 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. Dependendo da intensidade da contaminação das águas, e dos tipos de contaminantes, poderá ser efetuado um plano de amostragem específico para a situação, com a realização de coletas e análises adicionais.

## 7. Legislação e planos e programas aplicáveis

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

- 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, dispendo sobre a especificação das sanções aplicáveis às infrações às regras de prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substancias nocivas ou perigosas em águas nacionais.
- Resolução CONAMA nº 001-A/86 - Estabelece normas gerais relativas ao transporte de produtos perigosos.
- Resolução CONAMA nº 274/00.
- Resolução CONAMA nº 357/05.
- Resolução CONAMA nº 397/08.
- 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.
- 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 Nº 01/11.
- 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.

Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- Sistema Global de Observação dos Oceanos (Projeto GOOS).
- Programa Nacional do Meio Ambiente II (PNMA II).
- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR).
- Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO).

### ➤ **IMP 2 - Variação da qualidade do ar**

**Aspecto Ambiental Associado: ASP 1 – Acidente com derramamento de óleo (cru ou diesel)**  
**ASP 2 – Acidente com vazamento de gás**

#### **1. Apresentação**

O derramamento de óleo decorrente de um incidente em função de um vazamento proveniente do poço, transferência de cargas, acidentes com embarcações, assim como pelo gasoduto, poderão levar a contaminação das águas por óleo e/ou gás. A evaporação do óleo vazado no mar pode levar a alterações na qualidade do ar na região atingida pelo vazamento. A alteração na qualidade do ar também pode ocorrer em decorrência de acidentes com vazamento de gás.

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

Durante a atividade de produção no Campo de Peregrino poderão ocorrer incidentes de diferentes proporções que acarretem vazamento de óleo e/ou gás para o mar.

#### **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. Um vazamento incidental de gás também poderá levar a contaminação do ar da região.

#### 4. Medidas mitigadoras a serem adotadas

Os impactos poderão ser minimizados através do cumprimento de padrões e treinamento adequado – medida de caráter preventivo.

Especificamente com relação a vazamentos acidentais 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.

A modelagem indica que a região costeira de cinco estados brasileiros poderiam ser afetadas: Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul. Foram observadas probabilidades de até 70,4%, no município de Governado Celso Ramos (SC), no cenário do Período 1. No Período 2, o maior valor observado foi em Arraial do Cabo (RJ), com 42,7%. Já o menor tempo de chegada do óleo, de 2,79 dias, foi observado no município de Cabo Frio (RJ), no cenário do Período 2. No Período 1, o menor tempo de chegada de óleo foi de 4,43 dias, em Arraial do Cabo.

Além de acidentes com vazamento de óleo, podem ocorrer acidentes com vazamento de gás natural. Grandes quantidades de gás natural são liberadas durante muitas classes de atividades antropogênicas, incluindo os procedimentos de perfuração de poços.

A consequência global de todos estes impactos antropogênicos é o incremento gradual da concentração de metano na atmosfera. Nos últimos 100 anos, a concentração deste gás passou de  $0,7 \times 10^{-4}$  para  $1,7 \times 10^{-4}$  (em volume) (PATIN, 2002a). Se a concentração de metano e outros gases continuar aumentando, são previstas para um futuro próximo, mudanças globais nas condições climáticas.

Observa-se que a evaporação e a dispersão foram os principais processos de intemperismo encontrados na realização de simulações presentes no relatório de modelagem de dispersão do óleo, com medianas de 23% e 20%, respectivamente. A degradação do óleo apresentou máximo de 16%. A sedimentação, juntamente com o óleo que saiu da grade do modelo, foi inferior a 1% em 75% das simulações, e a porcentagem de óleo na costa ao final dos 60 dias de simulação manteve-se abaixo de 3% em 75% das simulações e teve máximo de

10%. Por se tratar de um vazamento de óleo pesado em superfície observa-se que mesmo depois de 60 dias após o vazamento ainda se observa 45% do óleo na superfície (mediana).

As possibilidades de vazamento são bastante diversas, incluindo todos os procedimentos de perfuração, produção, estocagem e transporte.

Importante considerar que a composição do gás natural varia bastante. Este depende da origem, tipo, gênese e localização do depósito, estrutura geológica da região e outros fatores. De forma genérica, o gás natural é composto por hidrocarbonetos alifáticos saturados, metano e compostos homólogos (PATIN, 2002e).

O impacto foi classificado como potencial, negativo, direto, de incidência imediata, supraregional –, 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. Em função da área passível de ser atingida por óleo no pior caso, a magnitude será considerada alta.

No que diz respeito à sensibilidade do fator ambiental, a classificação é média, visto que o óleo pode atingir áreas costeiras, onde a circulação atmosférica é inferior a regiões oceânicas. .

A importância do impacto é Grande, em função da alta magnitude e média 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 derramamento de óleo (cru ou diesel).</li> <li>▪ ASP 2 - Acidente com vazamento de gás.</li> </ul>	Evaporação de óleo → IMP 2 - Variação da qualidade do ar.	Potencial, negativo, direto, incidência imediata, suprarregional, duração imediata, temporário, reversível, indutor – alta magnitude – média sensibilidade – grande importância.

## 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. Caso ocorra um vazamento de grandes proporções, um monitoramento do impacto pode ser realizado indiretamente através dos parâmetros indicadores de óleo nas águas – óleos e graxas, HTP e HPA (vide IMP 1 – Variação na qualidade das águas).

## 7. Legislação e planos e programas aplicáveis

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

- Lei nº 9.966/00.
- Decreto nº 4.136/02.
- Resolução CONAMA nº 05/89.
- Resolução CONAMA nº 03/90.

- Resolução ANP nº 43/07.
- Resolução ANP nº 44/09.
- Nota Técnica Nº 02/2013 - CGPEG/DILIC/IBAMA.
- Nota Técnica Nº 03/2013 - CGPEG/DILIC/IBAMA.

Quanto aos planos e programas destaca-se o seguinte:

- Programa de Desenvolvimento de Baixo Carbono.

### ➤ **IMP 3 - Variação da qualidade dos sedimentos**

**Aspecto Ambiental Associado: ASP 1 – Acidente com derramamento de óleo (cru ou diesel)**

#### **1. Apresentação**

O derramamento de óleo decorrente de um incidente com as 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 Campo de Peregrino poderão ocorrer incidentes de diferentes proporções que acarretem vazamento de óleo para o mar.

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

O derramamento de óleo ou de resíduos sólidos para o mar (perigosos ou não) pode levar a uma contaminação dos sedimentos marinhos, caso esses sejam atingidos.

De acordo com a simulação probabilística, a área de probabilidade de presença de óleo no cenário 1 se estende desde regiões à frente ao estado do Rio de Janeiro até o estado do Rio Grande do Sul, seguindo a mesma direção do óleo em superfície, porém limitada a área próxima da linha de costa, com profundidades menores que 100 metros. Os maiores valores de probabilidade (entre 20% e 45%) são observados na região próxima à costa do estado de Santa Catarina e Paraná. Em relação à concentração de óleo no fundo marinho, o máximo é de 306 ppb próximo à costa do estado do Rio Grande do Sul, na altura da Lagoa dos Patos.

Para o cenário 2 a área de probabilidade de presença de óleo se estende até o estado de Santa Catarina, em geral nas regiões mais rasas que 100 metros de profundidade. Apesar da ampla distribuição, a maioria dos valores não ultrapassa a 10% de probabilidade.

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

Os impactos poderão ser minimizados através do cumprimento de padrões e treinamento adequado – medida de caráter preventivo.

Especificamente com relação a vazamentos acidentais 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 risco de contaminação por óleo no sedimento em águas oligotróficas 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). Este efeito é ainda mais significativo quando considerado o óleo diesel, em função da maior taxa de evaporação.

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 filtrando a água, o que causa o acúmulo de óleo em seu organismo (HABTEC/PETROBRAS, 2006). Outros estudos 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 orgânicos digestivos e se manifestam em suas fezes, indo finalmente se depositar no fundo do mar e aglomerando-se ao sedimento (OLIVEIRA, 2003).

Cabe destacar que quanto mais denso o óleo (menor valor de API), maior a capacidade do óleo de sedimentar (International Tankers Owners Pollution Federation Limited – ITOPIF, 2011). O óleo presente no Campo de Peregrino é considerado pesado (grau API 13°). Esta característica, somada ao fato da possibilidade de óleo presença em áreas costeiras, indicam uma maior capacidade de sedimentação deste.

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. A

atividade está situada a aproximadamente 70 km de distância da costa. No entanto, considerando que o óleo pode atingir regiões costeiras, deve-se atentar para a presença de óleo em áreas com menores hidrodinamismos.

Estudos realizados após o vazamento proveniente da perda de controle do poço após o acidente com a Deepwater Horizon no Golfo do México, mostraram que o óleo de superfície apresentou até 25% de perdas para a dissolução de alifáticos e aromáticos durante sua ascensão, com efeitos crescentes de evaporação, dissolução continuada e / ou foto-oxidação ao atingir a superfície. Efeitos de biodegradação progrediram mais lentamente, afetando apenas o óleo encailhado ao longo das linhas costeiras (Aeppli et al., 2012, 2014; Liu et al., 2012; Carmichael et al., 2012; Kiruri et al., 2013; Hall et al., 2013; McKenna et al., 2013; Lewan et al., 2014; Ruddy et al., 2014; Daling et al., 2014; Faksness et al., 2015; Stout et al., 2016a).

Além disso, uma grande fração do petróleo óleo em Macondo atingiu o fundo do mar através de uma considerável sedimentação (neve de óleo) que continuou até final do verão de 2010 (Passow et al., 2012; Ziervogel et al., 2014b). Estimativas realizadas para este acidente indicam que de 1,8 a 14,4% do óleo total vazado, foi depositado no fundo do mar (Valentine et al., 2014).

A atomização física do óleo durante o acidente foi aumentada ou (pelo menos) retido pelo uso de dispersante químico injetado na pluma emergente (Socolofsky et al., 2011, 2015). As gotículas de óleo dispersas difundidas e foram dispersas em uma extensa pluma, que se formou em 200 a 500 m acima da cabeça do poço em uma profundidade de 1000 a 1300 m (Camilli et al., 2010; Socolofsky et al., 2011; Atlas e Hazen, 2011; Ryerson et al., 2012; Payne e Driskell, 2015a). Estudos de colunas de águas profundas observaram a presença da pluma com gotículas de óleo em até 155 km de distância do poço (Payne e Driskell, 2015a).

Conforme mencionado, a simulação probabilística elaborada para a presente atividade, indicou que a área de probabilidade de presença de óleo no cenário 1 se estende desde regiões à frente ao estado do Rio de Janeiro até o estado do Rio Grande do Sul, com profundidades menores que 100 metros. Os maiores valores de probabilidade (entre 20% e 45%) são observados na região próxima à costa do estado de Santa Catarina e Paraná.

Para o cenário 2 a área de probabilidade de presença de óleo se estende até o estado de Santa Catarina, em geral nas regiões mais rasas que 100 metros de profundidade. Apesar da ampla distribuição, a maioria dos valores não ultrapassa a 10% de probabilidade.

Certamente, o óleo presente na pluma do fundo do mar não sofreu os mesmos processos de intemperismo, como evaporação ou foto-oxidação, que o óleo superficial. Contudo, a dissolução e biodegradação alteraram indubitavelmente as características e volume do óleo submarino, onde as taxas de ambos os processos se mostraram aceleradas em função do pequeno tamanho de gotícula (Prince et al., 2013).

Ainda sobre Macondo, foram observadas evidências de biodegradação na pluma de óleo presente no fundo, em função da presença de espécies de bactérias heterotróficas, identificadas através de um aumento relativo nas densidades celulares, assim como uma diminuição no oxigênio dissolvido nas plumas de fundo avaliadas (Hazen et al., 2010; Valentine et al., 2010; Kessler et al., 2011; Baelum et al., 2012).



A avaliação da extensão de dissolução e biodegradação no óleo disperso no fundo torna-se extremamente difícil de se realizar em função das dificuldades de se amostrar fisicamente o óleo altamente diluídas na coluna de água. No entanto, através de múltiplos mecanismos presentes no estudo de acompanhamento de Stout et al., (2016b), observou-se que uma parcela das gotas de óleo presentes nas plumas de fundo foram depositadas e acumuladas no leito oceânico.

Adicionalmente, eventos com embarcações de apoio podem ocorrer em áreas próximas a costa, incluindo a Baía de Guanabara. A deposição do óleo em áreas de águas rasas é mais fácil.

O impacto foi classificado como potencial, negativo, indireto – visto que para que o óleo afunde, atingindo os sedimentos de fundo, precisa estar associado às partículas suspensas na coluna d'água ou associado a organismos marinhos, de incidência posterior – já que os sedimentos não serão atingidos imediatamente, local – visto que não são esperadas extensas áreas de deposição para os vazamentos considerados, 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, visto a área de sedimento passível de ser atingida por um vazamento que considerando a profundidade da área da atividade, as características dos combustíveis presentes nas embarcações e às baixas concentrações de material particulado, dificilmente haverá assentamento de uma grande quantidade de partículas de óleo. Esse assentamento ocorrerá com maior facilidade na região costeira, mais rasa.

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.

A importância do impacto é média, em função da baixa magnitude e alta sensibilidade. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
▪ ASP 1 - Acidente com derramamento de óleo (cru ou diesel).	Deposição do óleo no assoalho marinho → IMP 3 - Variação da qualidade do sedimento.	Potencial, negativo, indireto, incidência posterior, suprarregional, média duração, temporário, reversível, indutor – alta magnitude – grande sensibilidade – grande Importância.

## 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.

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

- Lei nº 9.966/00.
- Decreto nº 4.136/02.
- Resolução CONAMA nº 274/00.
- Resolução CONAMA nº 357/05.
- Resolução CONAMA nº 397/08.
- Resolução CONAMA nº 398/08.
- Resolução CONAMA nº 430/11.
- Resolução ANP nº 43/07.
- Resolução ANP nº 44/09.
- Nota Técnica Nº 02/2013 - CGPEG/DILIC/IBAMA.
- Nota Técnica Nº 03/2013 - CGPEG/DILIC/IBAMA.

Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- Sistema Global de Observação dos Oceanos (Projeto GOOS).
- Programa Nacional do Meio Ambiente II (PNMA II).
- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR).
- Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO).

### ➤ **IMP 4 – Interferência com as comunidades planctônicas**

**Aspecto Ambiental Associado:** *ASP 1 – Acidente com derramamento de óleo (cru ou diesel)*

*ASP 2 – Acidente com vazamento de gás*

*ASP 3 – Acidente com embarcação durante o transporte de resíduos para a costa*

### **1. Apresentação**

O derramamento de óleo decorrente de um incidente com a Peregrino C, assim como acidentes com embarcações através do vazamento de resíduos e demais produtos perigosos, durante o transporte, poderão levar a contaminação das águas, afetando, conseqüentemente, as comunidades planctônicas ali presentes. As embarcações e de gás provenientes do gasoduto, poderão levar a contaminação das águas, afetando, conseqüentemente, as comunidades planctônicas ali presentes.

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

Durante a atividade de produção no Campo de Peregrino poderão ocorrer acidentes de diferentes proporções que acarretem vazamento de óleo e/ou gás para o mar. Por outro lado, acidentes com embarcação durante o transporte de resíduos podem acarretar no despejo dos mais variados tipos de resíduos (perigosos e não perigosos) para o mar.

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

O derramamento de óleo, gás ou de resíduos sólidos para o mar (perigosos ou não) 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 – medida de caráter preventivo.

Especificamente com relação a vazamentos acidentais 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

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 que se opõe 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; GONZÁLEZ *et al.*, 2009). Em uma simulação controlada e experimental, GONZÁLEZ *et al.* (2009) indicaram uma queda na atividade fotossintética, bem como de clorofila *a* após um período de 24-72 horas. A presença do óleo pode ainda acarretar em alterações morfológicas (TUKAJ *et al.*, 1998) e genéticas (EL-SHEEKH *et al.*, 2000; CHEN *et al.*, 2008; PARAB *et al.*, 2008).

Além disso, o plâncton quando recoberto pelo petróleo, perde a sua mobilidade e flutuabilidade, podendo sedimentar-se rapidamente (SOTO *et al.*, 1975). Já foi registrado que em presença de petróleo a biomassa fitoplanctônica sofre um aumento, isto pode ser devido à morte do zooplâncton ou a um efeito nutricional do petróleo (CLARK *et al.*, 1997). OZHAN *et al.* (2014) também sugeriu o aumento do fitoplâncton estimulado pela presença de óleo após o acidente de Macondo. 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). Vale ressaltar que algumas espécies de copépodes podem reconhecer e evitar áreas contaminadas por óleo, e com isso diminuir a taxa de mortalidade (SEURONT, 2010).

Organismos pequenos como o bacterioplâncton, fitoplâncton e zooplâncton são rapidamente afetados pelo óleo quando em contato com este (KUBACH *et al.*, 2011 e GONZALEZ *et al.* 2009). No estudo de GONZALEZ *et al.* (2009), os autores identificaram que os impactos relacionados aos hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA) são negativos, transitórios e de curto prazo, no entanto, podem levar a

mudanças na estrutura da comunidade. Estas alterações vão depender da composição inicial da comunidade presente no ambiente. No entanto, o mesmo autor cita que os resultados observados devem ser vistos com cautela, visto que os processos naturais de regulação das comunidades, como predação, não são observados em ambientes regulados.

Acidentes com embarcação, no transporte de resíduos da área do empreendimento para a costa, podem levar a consequências sobre a qualidade das águas e sobre as comunidades planctônicas, em função dos resíduos que essas embarcações transportam - resíduos industriais, perigosos (pilhas e baterias), ambulatoriais, domésticos, além de óleos residuais, líquidos contaminados com óleo, dentre outros.

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, como na área do Campo de Peregrino. Esse fato, provavelmente, se dá em função das altas taxas reprodutivas desses organismos e da imigração de outras áreas, compensando a redução de organismos causada pelo óleo na área afetada. No entanto, deve-se levar em consideração a possibilidade de presença de óleo em áreas costeiras e abrigadas, conforme apresentado na modelagem de óleo realizada. GONZÁLEZ *et al.* (2009) realizaram um experimento em microescala onde foram simulados os impactos do óleo em comunidades fitoplanctônicas oceânicas e costeiras. Os resultados apontaram que os impactos foram maiores na comunidade oceânica. Em particular o picofitoplâncton oceânico sofreu drástica redução. As taxas de fotossíntese e clorofila a também foram mais impactadas nas comunidades oceânicas.

Com relação a vazamentos de gás, resultados de estudos de campo na região de “Sea of Asov” (Rússia) sugerem que o gás afeta mais os organismos zoobentônicos do que o bacterioplâncton e o fitoplâncton. Pode ocorrer um declínio na biomassa do zooplâncton na região próxima ao acidente. Entretanto, a alta variabilidade de parâmetros relacionados ao zooplâncton e o número insuficiente de dados disponíveis não permitem que sejam feitas conclusões confiáveis (PATIN, 2002).

O impacto foi classificado como potencial, negativo, direto, de incidência imediata, suprarregional – em função da presença de áreas sensíveis para conservação, de duração imediata - visto que os efeitos sobre o fator ambiental terão duração inferior a 5 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 o tipo e a intensidade do vazamento, e em função da área passível de ser atingida por óleo no pior caso. Desta forma, considerando as possibilidades de vazamento de pior caso, proveniente de um blowout, a magnitude será considerada alta.

No que diz respeito à sensibilidade do fator ambiental, a classificação é grande, visto que o óleo pode chegar à região costeira, onde situam-se 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 é grande, em função da alta 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>▪ SP 1 - Acidente com derramamento de óleo (cru ou diesel).</li> <li>▪ ASP 2 - Acidente com vazamento de gás</li> <li>▪ ASP 3 - Acidente com embarcação durante transporte de resíduos para a costa → resíduos industriais, domésticos, ambulatoriais, químicos etc.</li> </ul>	<p>Alterações das propriedades físico-químicas e/ou biológicas das águas → IMP 4 - Interferência com as comunidades planctônicas.</p>	<p>Potencial, negativo, direto, incidência imediata, suprarregional, duração imediata, temporário, reversível, induzido e indutor – alta magnitude – alta sensibilidade – grande Importância.</p>

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

Eventualmente, dependendo da intensidade da contaminação das águas, e dos tipos de contaminantes, poderá ser efetuado um plano de amostragem específico para a situação, com a realização de coletas e análises.

O indicado é não haver alterações significativas na estrutura da comunidade planctônica.

A avaliação da qualidade das águas, através da coleta de amostras e análises de óleos e graxas, HPA e TPH também contribuirá para o monitoramento deste impacto.

## 7. Legislação e planos e programas aplicáveis

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

- Lei nº 9.966/00.
- Decreto nº 4.136/02.
- Resolução CONAMA nº 001-A/86.
- Resolução CONAMA nº 274/00.
- Resolução CONAMA nº 357/05.
- Resolução CONAMA nº 397/08.
- Resolução CONAMA nº 398/08.
- Resolução CONAMA nº 430/11.
- Resolução ANP nº 43/07.
- Resolução ANP nº 44/09.
- Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 01/11.
- Nota Técnica Nº 02/2013 - CGPEG/DILIC/IBAMA.
- Nota Técnica Nº 03/2013 - CGPEG/DILIC/IBAMA.

Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- Sistema Global de Observação dos Oceanos (Projeto GOOS).
- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR).
- Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO).
- Programa Nacional do Meio Ambiente II (PNMA II).

➤ **IMP 5 – Interferência com as comunidades bentônicas**

**Aspecto Ambiental Associado: ASP 1 – Acidente com derramamento de óleo (cru ou diesel)**

**ASP 2 – Acidente com vazamento de gás**

### **1. Apresentação**

O derramamento de óleo e/ou gás decorrente de um acidente com a unidade Peregrino C, embarcações de apoio e provenientes do gasoduto, poderão levar a contaminação dos sedimentos de fundo por óleo e/ou gás, 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 Campo de Peregrino poderão ocorrer acidentes de diferentes proporções que acarretem vazamento de óleo e/ou gás para o mar.

### **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. Essas comunidades também podem ser afetadas no caso de vazamentos incidentais de gás.

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

Os impactos poderão ser 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 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**

Em caso de acidente envolvendo vazamento de óleo cru ou diesel os impactos passíveis de ocorrência sobre o sedimento e as comunidades bentônicas do local seriam a contaminação do sedimento e, por conseguinte,

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).

Considerando que a completação do poço é seca, o risco de vazamentos provenientes do poço tende a ocorrer na superfície. Para que haja contaminação do sedimento e consequente contaminação das comunidades bentônicas, o óleo proveniente do vazamento deve assentar no assoalho marinho, o que não ocorre de forma intensificada em áreas oligotróficas, como ocorre na área da atividade no Campo de Peregrino. No entanto, deve-se considerar que o poleo presente no campo é considerado pesado, o que facilita a tendência e emulsificação e deposição no assoalho marinho.

De acordo com a simulação probabilística, a área de probabilidade de presença de óleo no cenário 1 se estende desde regiões à frente ao estado do Rio de Janeiro até o estado do Rio Grande do Sul, seguindo a mesma direção do óleo em superfície, porém limitada a área próxima da linha de costa, com profundidades menores que 100 metros. Os maiores valores de probabilidade (entre 20% e 45%) são observados na região próxima à costa do estado de Santa Catarina e Paraná. Em relação à concentração de óleo no fundo marinho, o máximo é de 306 ppb próximo à costa do estado do Rio Grande do Sul, na altura da Lagoa dos Patos.

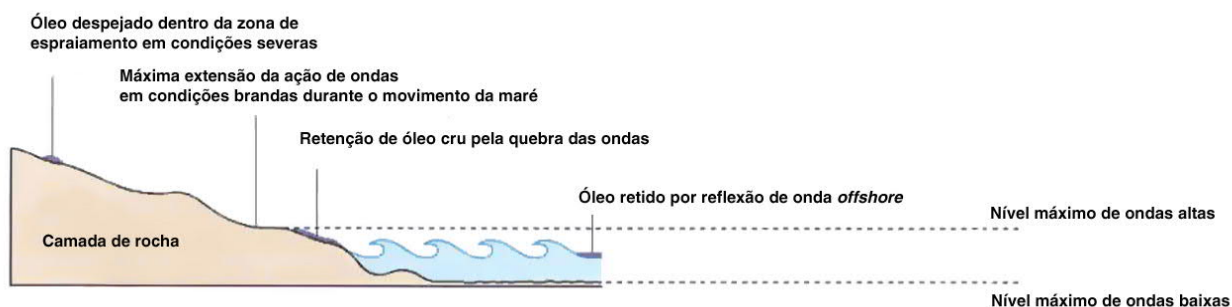
Para o cenário 2 a área de probabilidade de presença de óleo se estende até o estado de Santa Catarina, em geral nas regiões mais rasas que 100 metros de profundidade. Apesar da ampla distribuição, a maioria dos valores não ultrapassa a 10% de probabilidade.

Considerando-se as regiões costeiras mais rasas (praias) e dentro das baías (locais mais abrigados), o óleo que chega ao sedimento, pode impactar de forma severa as comunidades bentônicas.

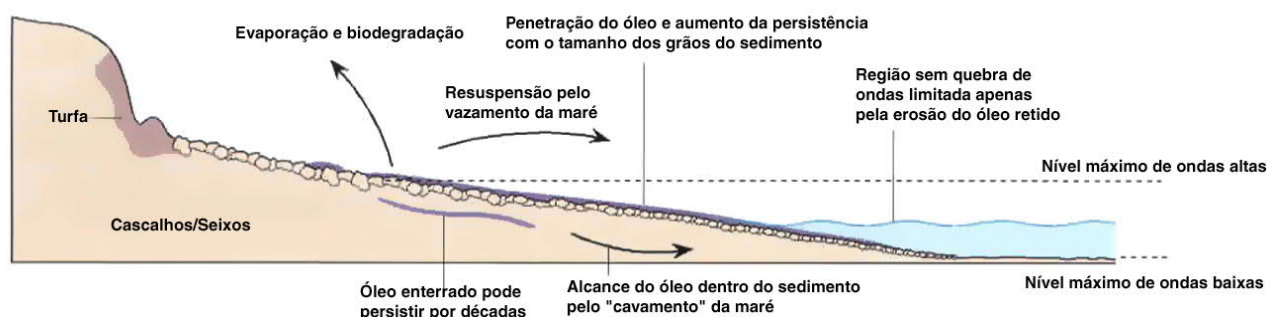
Segundo IPIECA (1995), ambientes costeiros mais expostos e mais íngremes tendem a acumular material mais grosseiro. Locais protegidos tendem a acumular sedimentos mais finos. Os sedimentos mais finos demonstraram mais baixas concentrações de óleo retido, porém a concentração do óleo em sedimentos mais grosseiros reduz mais rapidamente ao longo do tempo.

A Figura II.6.2.1 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 – Persistência de óleo em ambientes marinhos costeiros mais protegidos e abertos (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 região situada dentro da baía (mais abrigada), 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). Além disso, a presença de óleo pode acarretar na remoção de espécies-chave afetando, assim, outras espécies (BAKER, 2001; ITOPI, 2011). É importante ressaltar que os diferentes organismos bentônicos apresentam sensibilidade diferenciada quanto à contaminação por óleo (CLARK & FINLEY, 1974). Anfípodos e isópodos parecem ser afetados negativamente devido às suas características comportamentais e às propriedades hidrofóbicas de seus corpos.



Organismos suspensívoros, por outro lado, são afetados positivamente pela presença de óleo, em função do aumento da produtividade fitoplanctônica (KOTTA et al., 2008).

Estudo realizado por Hastings et al. (2014) indicam que a sedimentação de material rico em componentes orgânicos alterou as condições redox dos sedimentos, com mudança nos perfis dos metais sensíveis ao redox manganês, rênio e cádmio (Hastings et al., 2014). A densidade de foraminíferos diminuiu nos mesmos intervalos de profundidade que as condições, sugerindo que mudanças nas condições redox tiveram consequências significativas para a biota bentônica. Schwing et al. (2015) relataram concentrações elevadas de HAP associadas com material floculento recém-depositado e uma grande mortalidade (80-93% de redução de densidade) de foraminíferos bentônicos a nordeste da cabeça de poço. Condições reductoras persistentes 10 meses após o evento na superfície do sedimento foram sugeridas como uma possível causa do declínio.

Os índices de diversidade da fauna de sedimentos moles são amplamente utilizados para indicar qualidade ambiental em campos de petróleo offshore. Montagna et al. (2013) examinaram comunidades de macro e meiofauna bentônicas em 68 estações a distâncias variáveis do local do blowout em maconde e encontraram uma severa redução da abundância relativa da fauna e da diversidade que se estende 3 km da cabeça do poço em todas as direções, cobrindo uma área de cerca de 24 km<sup>2</sup>. Impactos moderados ocorreram até 17 km a sudoeste e 8,5 km a nordeste da cabeça do poço, compreendendo uma área de 148 km<sup>2</sup>. Os efeitos foram correlacionados com as concentrações de HTP, HPAs e bário nos sedimentos. Neste caso, dadas as condições do mar profundo, os autores sugeriram que a recuperação das comunidades de fundo podem levar décadas ou mais para se recuperarem.

Em contraste aos dados apresentados, não houve correlações significativas entre densidades de meiofauna e concentrações de metais e HPAs nos sedimentos em cinco estações mais rasas na borda da plataforma continental atingida pelo vazamento (Landers et al., 2014).

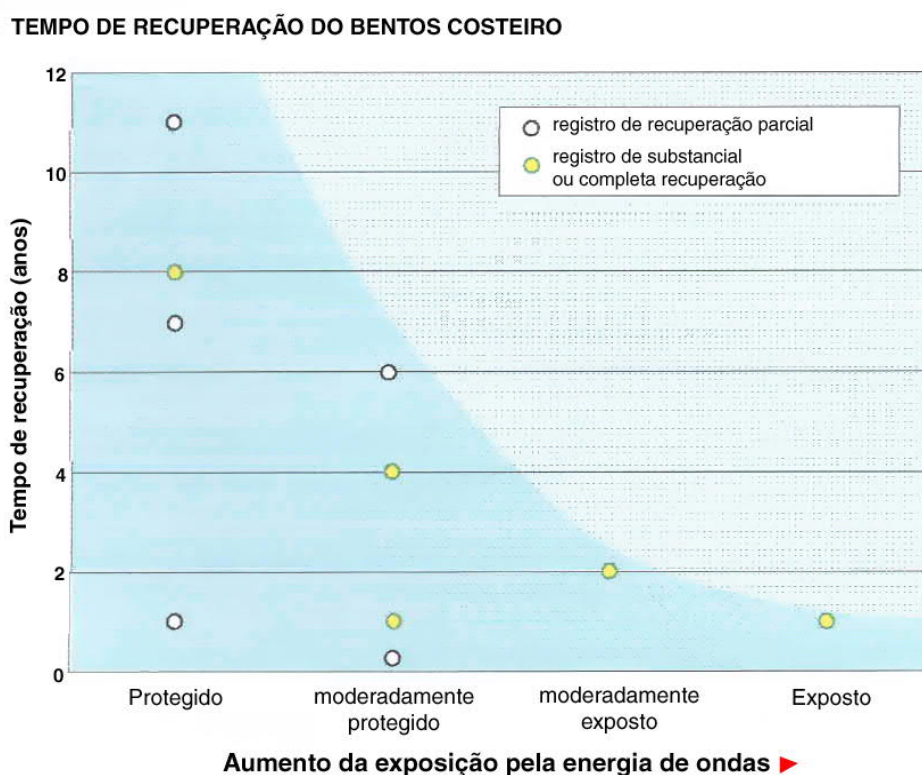
Além disso, observou-se uma resposta microbiana positiva ao enriquecimento de petróleo indicado pelo aumento da riqueza de espécies de ciliados protistas em águas profundas afetadas pelo vazamento (Moss et al., 2015). Valentine e Benfield (2013) usaram dados coletados por ROV para comparar comunidades bênticas antes e depois do derrame proveniente da Deepwater Horizon em cinco locais de estudo. Claras diferenças na composição taxonômica e abundância de espécies bentônicas foram observadas, com uma redução em áreas presentes na trajetória da pluma de fundo, que os autores atribuíram à mortalidade, à emigração ou a alguns fator. Da mesma forma, a menor abundância e diversidade em áreas distantes 500 metros do poço em Macondo sugeriu que as concentrações de hidrocarbonetos eram suficientemente altas, podendo induzir mortalidade, emigração ou ambos.

O tempo que a comunidade bentônica leva para se recuperar de um vazamento do óleo pode variar consideravelmente. Segundo McCALL & PENNINGS (2012), um ano após o acidente da *Deepwater Horizon*, em 2010, a população de artrópodes em marismas na costa do Golfo do México havia se recuperado. No caso do acidente com o petroleiro *Érika* (Bretanha, França) as comunidades de invertebrados marinhos da zona entremarés, 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).

Em outro estudo, no entanto, JOYDAS et al. (2011) observaram que em áreas impactadas por óleo no Golfo da costa da Arábia Saudita populações bentônicas não se recuperaram mesmo após 15 anos. GESTEIRA E DAUVIN (2000) também observou que populações bentônicas ainda eram afetadas pelo óleo 20 anos após o acidente de Amoco Cadiz, na costa da Bretanha, França.

Estudos revelam que o grande perigo tóxico consiste nos derramamentos de óleos leves, particularmente confinados em uma pequena área, enquanto óleos pesados, tendem a eliminar os organismos prioritariamente através de efeitos físicos quando comparado aos efeitos tóxicos (IPIECA, 2000).

A Figura II.6.2.2 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.



**FIGURA II.6.2.2 – Tempo de recuperação do bentos no litoral (IPIECA, 1991)**

Com relação à região costeira, conforme resultados observados nas modelagens de óleo apresentados anteriormente, áreas presentes nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul poderiam ser afetadas..

Vale comentar que no caso do acidente com o petroleiro *Érika* as comunidades de invertebrados marinhos da zona entremarés, 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).

Também devem ser considerados os vazamentos provenientes das embarcações de apoio. Vale comentar que o óleo diesel, utilizado como combustível dessas embarcações possuem maior taxa de evaporação e são ainda mais difíceis de atingirem o sedimento e conseqüentemente as comunidades bentônicas.

Além de acidentes com derramamento de óleo e combustíveis, também deve ser considerado o vazamento de gás proveniente principalmente do gasoduto. Poucos estudos foram feitos no sentido de analisar os efeitos do gás nas comunidades bentônicas. Dados indicam que ocorrem distúrbios em ecossistemas bentônicos e na estrutura trófica em áreas com vazamento de óleo e gás. Isso foi verificado próximo à costa no Mar do Norte e na Califórnia. Densas populações de microorganismos, que utilizam os hidrocarbonetos de petróleo e gás como fonte de alimento, foram encontradas nos sedimentos dessas áreas. Em conseqüência, esses organismos podem se tornar a base da cadeia alimentar de outros organismos bentônicos (DAVIS, 1988; HOWARD, THOMSEN, 1989 *apud* PATIN, 2002).

Resultados de estudos de campo na região de “Sea of Asov” (Rússia) sugerem que o gás afeta mais os organismos zoobentônicos do que o bacterioplâncton e o fitoplâncton. Em áreas com alta concentração de metano, a biomassa do bentos declina, especialmente em função da mortalidade de moluscos (PATIN, 2002).

O impacto foi classificado como potencial, negativo, indireto – visto que para que o óleo afunde, atingindo os sedimentos de fundo, precisa estar associado às partículas suspensas na coluna d’água ou associado a organismos marinhos, de incidência posterior – já que os sedimentos e as comunidades bentônicas não serão atingidos imediatamente, suprarregional – em função das áreas sensíveis para conservação e do caráter nacional, 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 alta, considerando a área de fundo possivelmente afetada pelo óleo..

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. A importância do impacto é grande, em função da alta magnitude e grande 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 derramamento de óleo (cru ou diesel).</li> <li>▪ ASP 2 - Acidente com vazamento de gás.</li> </ul>	Deposição do óleo no assoalho marinho → Variação da qualidade do sedimento → IMP 5 - Interferência com as comunidades bentônicas.	Potencial, negativo, indireto, incidência posterior, suprarregional, média duração, temporário, reversível, indutor, induzido – alta magnitude – grande sensibilidade - grande importância.

## 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 e a avaliação das comunidades bentônicas.

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

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 sobreexploração (Anexo II da IN5).

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 nº 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.

A tabela abaixo apresenta os períodos de defeso de algumas espécies de interesse comercial, e as normas que estabelecem esses períodos.

Nome vulgar	Nome científico	Período de Defeso	Abrangência	Normas
Camarão rosa, camarão sete-barbas, camarão branco, camarão santana ou vermelho e camarão barba-ruça	<i>Farfantepenaeus paulensis</i> , <i>Xiphopenaeus kroyeri</i> , <i>Litopenaeus schmitti</i> , <i>Pleoticus muelleri</i> , <i>Artemesia longinaris</i>	01/Mar a 31/Mai	Do RJ ao RS	Instrução Normativa IBAMA Nº 189/08
Caranguejo-uçá	<i>Ucides Cordatus</i>	01/Out a 30/Nov (machos e fêmeas) 01/Dez a 31/Dez (machos)	ES, RJ, SP, PR, SC	Portaria do IBAMA Nº 52/03
Caranguejo-guaíamum	<i>Cardisoma guanhumí</i>	01/Out a 31/Mar	ES, RJ, SP	Portaria do IBAMA Nº 53/03 Nº37/05
Lagosta vermelha, Lagosta verde	<i>Panulirus argus</i> , <i>P. Laevicauda</i>	01/Dez a 31/Mai	Nacional	Instrução Normativa IBAMA Nº206/08 Nº15,16/09 Nº171/08

Nome vulgar	Nome científico	Período de Defeso	Abrangência	Normas
				Nº105/06

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

- Lei nº 9.966/00.
- Decreto nº 4.136/02 - Regulamenta a Lei nº 9966/00.
- Resolução CONAMA nº 398/08.
- Resolução ANP nº 43/07.
- Resolução ANP nº 44/09.
- Nota Técnica Nº 02/2013 - CGPEG/DILIC/IBAMA.
- Nota Técnica Nº 03/2013 - CGPEG/DILIC/IBAMA.

Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- Sistema Global de Observação dos Oceanos (Projeto GOOS).
- Programa Nacional do Meio Ambiente II (PNMA II).
- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR).
- Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO).

#### ➤ **IMP 6 – Interferência com a ictiofauna**

**Aspecto Ambiental Associado:** *ASP 1 – Acidente com derramamento de óleo (cru ou diesel)*

*ASP 2 – Acidente com vazamento de gás*

*ASP 3 – Acidente com embarcação durante o transporte de resíduos para a costa*

### **1. Apresentação**

O derramamento de óleo decorrente de um acidente na unidade Peregrino C ou demais embarcações, ou de resíduos no caso de acidentes com embarcação durante o seu transporte, além de vazamento de gás do gasoduto, poderá levar a contaminação da ictiofauna ali presente, seja por contaminação da água, seja pela ingestão de resíduos.

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

Durante a atividade de produção no Campo de Peregrino poderão ocorrer acidentes de diferentes proporções que acarretem vazamento de óleo e/ou gás para o mar. Por outro lado, acidentes com embarcação durante o transporte de resíduos podem acarretar no despejo dos mais variados tipos de resíduos (perigosos e não perigosos) para o mar.

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

O derramamento de óleo, gás ou de resíduos sólidos para o mar (perigosos ou não) pode levar a uma contaminação das águas marinhas atingidas, e conseqüentemente, da ictiofauna ali presente.

#### 4. Medidas mitigadoras a serem adotadas

Os impactos poderão ser minimizados através do cumprimento de padrões e treinamento adequado – medida de caráter preventivo.

Especificamente com relação a vazamentos acidentais 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

Os efeitos de um vazamento de óleo pode afetar as comunidades de peixes de diferentes formas. As alterações geradas podem estar relacionadas a mortalidade, alterações no comportamento e respostas fisiológicas. Desta forma, algumas alterações citadas podem ocorrer de forma aguda, quando por exemplo considerados as mortalidades ocorridas em função do contato físico com o óleo ou de forma crônica, quando considerados os efeitos de longo prazo causados pela ingestão do óleo, como ocorrência de casos de câncer e outros efeitos subletais.

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). Esta teoria é corroborada por experimentos em laboratório, onde peixes adultos foram capazes de detectar pequenas concentrações de óleo e evitar áreas contaminadas (HELLSTRØM & DØVING 1983, DAUBLE *et al.* 1985, BEITINGER 1990, FARR *et al.* 1995).

No entanto, o vazamento proveniente do petroleiro Amoco Cadiz, indicou uma considerável mortalidade de peixes, incluindo uma elevada proporção de peixes de importância comercial com mais de um ano de idade. Esta foi provavelmente devido às enormes quantidades de óleo emulsionado nas águas rasas onde ocorreu o derramamento (IPIECA, 1997).

Os efeitos do óleo sobre peixes caracterizaram-se por 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.

Diversos estudos têm demonstrado a caracterização toxicológica do óleo utilizando organismos costeiros, como os peixes (MARTINEZ-GOMEZ *et al.*, 2006; MORALES-CASELLES *et al.*, 2007). Dentre estes estudos, SÁNCHEZ *et al.* (2006), identificou variações na abundância de espécies chaves de peixes como a pescada do atlântico e o linguado quatro manchas, em um evento de vazamento de óleo.

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.

Segundo IPIECA (1997) apesar de vazamentos de óleo de grandes proporções contribuírem para a mortalidade de ovos e larvas, poucos relatórios concluem que estes eventos apresentam impactos nos estoques de peixes. No entanto, isto não significa que estes estoques não podem ser significativamente afetados por eventos de vazamentos (HJERMANN *et al.* 2007). Segundo estes autores, a maioria dos eventos citados ocorrem em áreas com climas tropicais e temperados, desconsiderando regiões polares. A maior diversidade de espécies e maior resiliência encontrada nas regiões citadas, podem se apresentar favoráveis a recuperação das populações quando comparadas a regiões polares com menor riqueza e taxas de recuperação inferiores.

Além da mortalidade de peixes observadas de forma direta, devem ser considerados efeitos difíceis de serem mensurados, os quais estão relacionado aos efeitos subletais que podem comprometer o grupo em níveis individuais. Estes efeitos podem comprometer a viabilidade do indivíduo, no entanto, são difíceis de contabilizar em eventos de mortalidade (HEINTZ *et al.*, 2000). MARTINEZ-GOMEZ *et al.*, (2006) reportaram efeitos subletais como atividades enzimáticas elevadas em níveis I e II em duas espécies demersais habitando deiferentes áreas. No entanto, a presença de poluição não pontual no *background* da área impede a atribuição dos impactos relacionados exclusivamente ao derramamento do Prestige.

Ainda em relação ao vazamento do Prestige, além do alto teor de HPA, o óleo do petroleiro apresentava alta densidade, o que contribuiu para efeito do contato direto deste. Além disso, em função deste tipo de óleo acumular rapidamente no sedimento, os impactos eram esperados principalmente em espécies demersais e particularmente em ovos e larvas (OVERTON *et al.*, 1994 ; BRANNON *et al.* , 2006).

Dentre os impactos conhecidos sobre as comunidades de peixes decorrentes de vazamentos de óleo, pode-se destacar o risco de contato com HPAs, em função da alta toxicidade destes componentes no ambiente aquático (KOCAN *et al.*, 1996; INCARDONA *et al.*, 2004; LEE e ANDERSON, 2005). As maiores toxicidades agudas estão relacionadas aos HPAs de baixo peso molecular, enquanto os de alto peso molecular podem estar relacionados a processos cancerígenos (OVERTON *et al.*, 1994; GONZALEZ *et al.*, 2006).

Além dos efeitos agudos observados nas populações de peixes, em especial quando consideradas larvas e ovos, também devem ser considerados os efeitos crônicos que se mantêm por longos períodos.

GONZALES-DONCEL *et al.* (2008), indicaram que os resultados obtidos através das análises de contaminação nas fases iniciais da vida dos peixes, mostraram que os riscos ambientais e os efeitos relacionados ao óleo podem não estar só relacionados aos HPAs, mas a outros componentes capazes de serem absorvidos pelos organismos, incluindo os embriões. Grande parte dos monitoramentos em larga escala conduzidos após eventos de vazamentos reportaram baixas concentrações de HPA, mesmo com a presença do óleo nos sedimentos e ao longo da linha de costa (GONZALEZ *et al.*, 2006; FRANCO *et al.*, 2006).

Desta forma, alguns efeitos crônicos podem vir a se manifestar em diferentes estágios da vida do organismos e desta forma, os impactos de um vazamento podem persistir por longos períodos.

Outro exemplo importante neste sentido pode ser observado em peixes-zebra. Esta espécie possui uma estrita relação entre o formato do coração e suas funções cardíacas. Uma conhecida mutação genética leva a alterações estruturais neste órgão que podem comprometer funções vitais para estes organismos, afetando seu desempenho aeróbico (GLICKMAN, 2002).

Estudos realizados por HICKEN *et al.* (2010) mostraram que em concentrações suficientes, os HPAs tricíclicos presentes no petróleo, podem produzir graves arritmias, similares as mutações citadas. Estas arritmias podem ser letais a longo prazo. Além disso, a exposição sub-letal à HPAs induz a mudanças sutis na forma do coração (por exemplo, uma diminuição de 9% no comprimento e largura), que se traduzem em maiores impactos sobre o desempenho aeróbico desta espécie.

Desta forma, o estudo comprova que a exposição transitória ao óleo ainda na fase embrionária pode afetar o desempenho do peixe-zebra adulto. Estes dados, quando analisados em conjunto com os efeitos apresentados anteriormente para os salmões rosa, expostos ao óleo do Exxon Valdez durante fases iniciais de vida, sugere fortemente uma mecanismo fisiológico que pode levar a alterações estruturais na população em função de alterações individuais de longo prazo.

É importante citar, ainda, o vazamento de óleo da sonda Deepwater Horizon, no Golfo do México, em 2010, que ocasionou o vazamento de 4,9 milhões de barris de petróleo, causando a morte de diversos organismos e efeitos crônicos que poderão ser identificados a longo prazo. INCARDONA *et al.* (2014) observaram que o óleo afetou o sistema cardíaco de larvas em desenvolvimento de três importantes peixes pelágicos, *Thunnus thynnus* (atum), *T. albacares* (albacora-lage) e *Seriola dumerili* (olhete). WHITEHEAD *et al.* (2012) avaliaram durante quatro meses após o incidente, os efeitos do óleo sobre peixes residentes que vivem em pântanos atingidos e detectaram exposições subletais biologicamente relevantes, que causaram alterações no genoma e na morfologia. Essas informações foram corroboradas por BARRON (2012), que constatou em seu estudo que o vazamento, que durou 87 dias, causou a morte e contaminação de milhares organismos e efeitos crônicos que poderão ser identificados a longo prazo. Mais de 20 milhões de hectares no Golfo do México ficaram com a pesca proibida.

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, considerou-se satisfatório definir que o tempo de recuperação para esses componentes na região está entre 1 e 3 anos.

Acidentes com embarcação no transporte de resíduos da unidade de perfuração para a costa também podem levar a consequências sérias sobre a qualidade das águas e consequentemente sobre a biota marinha. Neste caso, os peixes podem ser afetados por ingestão direta ou indireta destes elementos.

Também devem ser considerados acidentes com vazamento de gás afetando a ictiofauna. A toxicidade na água, de hidrocarbonetos alifáticos saturados da série de metano, não tem sido estudada de forma a suprir lacunas de conhecimento acerca do seu efeito sobre peixes. Com relação ao sulfeto de hidrogênio, um outro componente do gás natural solúvel em água, pode causar situações de risco de poluição tanto na atmosfera quanto no ambiente aquático. O comportamento e distribuição do produto do gás natural na atmosfera, sua remoção por precipitação e o impacto no ambiente aquático, não têm sido estudados de forma sistemática (PATIN, 2002a).

O primeiro importante fator na interação entre gases traços e organismos marinhos é a rápida resposta dos peixes a gases tóxicos, quando comparado às respostas de peixes a outras substâncias tóxicas dissolvidas ou em suspensão. O gás rapidamente penetra no organismo (especialmente através das brânquias) e causa distúrbios nos principais sistemas funcionais (respiração, sistema nervoso, formação sanguínea, atividade enzimática e outros). As evidências externas destes distúrbios incluem inúmeras mudanças comportamentais, como excitação, aumento da atividade natatória, entre outros. O intervalo entre o contato do peixe com o gás e os primeiros sintomas de envenenamento (período latente) é relativamente pequeno (PATIN, 2002a).

Uma exposição contínua leva ao envenenamento crônico. Neste estágio, há um efeito cumulativo aos níveis fisiológicos e bioquímicos. Estes efeitos dependem da natureza do tóxico, tempo de exposição e condições ambientais. Um efeito típico é a embolia gasosa, que surge quando diferentes gases (incluindo os inertes) supersaturam a água. Seus efeitos incluem: ruptura de tecidos (especialmente das nadadeiras e dos olhos), aumento da vesícula gasosa, distúrbios no sistema circulatório, e outras mudanças patológicas (PATIN, 2002a).

Estudos toxicológicos incluindo o metano e seus derivados levam em conta a influência de outros fatores, em especial o comportamento do oxigênio e temperatura. Elevadas temperaturas em geral intensificam o efeito tóxico de praticamente todas as substâncias nos peixes por causa da relação direta entre o nível de metabolismo do peixe e a temperatura da água, ocasionando uma maior taxa de consumo de oxigênio e maior permeabilidade dos tecidos (PATIN, 2002a).

Os impactos ambientais resultantes de um possível vazamento de gás poderiam causar sérios danos a ictiofauna local, dependendo de sua magnitude. O pior cenário identificado para este caso seria um *blowout*. .

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 ou gás 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. Destaca-se que a modelagem de óleo indica probabilidades altas de presença de óleo em consideráveis extensões costeiras na área de estudo.

Acidentes com embarcação, no transporte de resíduos para a costa, também podem levar a consequências sobre a qualidade das águas e conseqüentemente sobre a biota marinha. Neste caso, os peixes podem ser afetados por ingestão direta ou indireta destes elementos.

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) e Baía de Guanabara (RJ)** (MMA, 2007), sendo assim, com uma considerável interseção com a área com possibilidade de ser afetada por um vazamento.

O impacto foi classificado como potencial, negativo, direto, de incidência imediata, suprarregional – em função das áreas sensíveis para conservação, de duração imediata - visto que os efeitos sobre o fator ambiental deverão ter duração inferior a 5 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 na ictiofauna 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 do tipo de vazamento considerado para o presente processo e conseqüentemente, da área passível de ser atingida por óleo no pior caso, a magnitude será considerada alta.

No que diz respeito à sensibilidade do fator ambiental, a classificação é grande, visto que podem ocorrer acidentes com embarcações em áreas costeiras e pela presença de espécies ameaçadas na região. A importância do impacto também é grande, em função da alta magnitude e grande sensibilidade.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASP 1 - Acidente com derramamento de óleo (cru ou diesel).</li> <li>▪ ASP 2 - Acidente com vazamento de gás</li> <li>▪ ASP 3 - Acidente com embarcação durante transporte de resíduos para a costa → resíduos industriais, domésticos, ambulatoriais, químicos etc.</li> </ul>	<p>→ Variação da qualidade das águas → IMP 6 - Interferência com a ictiofauna</p>	<p>Potencial, negativo, direto, incidência imediata, suprarregional, duração imediata, temporário, reversível, indutor, induzido – alta magnitude – grande sensibilidade – grande importância.</p>

**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.

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

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).

Além disso, algumas espécies da ictiofauna (de interesse comercial) são protegidas por períodos de defeso, conforme pode ser observado na tabela abaixo.

Nome vulgar	Nome científico	Período de Defeso	Abrangência	Normas
Cherne-poveiro	<i>Polyprion americanus</i>	06/Out/2005 até 06/Out/2015	Nacional	Instrução Normativa do MMA Nº37/05
Mero	<i>Epinephelus itajara</i>	De 23/Set/2007 à 23/Set/2012 Prorrogada em 18/Set/2012 até 2015	Nacional	Portaria do IBAMA Nº42/07
Sardinha-verdadeira	<i>Sardinella brasiliensis</i>	01/Nov a 15/Fev 15/Jun a 31/Jul	Entre o Cabo de São Tomé (RJ) e Cabo de Sta Marta (SC)	Instrução Normativa IBAMA Nº15, 16/09
Tainha	<i>Mugil platanus</i>	15/Mar a 15/Agoi	SE/S	Instrução Normativa IBAMA Nº171/08

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

- Lei nº 9.966/00.
- Decreto nº 4.136/02.
- Resolução CONAMA nº 398/08.
- Resolução ANP nº 43/07.
- Resolução ANP nº 44/09.
- Nota Técnica Nº 02/2013 - CGPEG/DILIC/IBAMA.
- Nota Técnica Nº 03/2013 - CGPEG/DILIC/IBAMA.

Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- Sistema Global de Observação dos Oceanos (Projeto GOOS).
- Programa Nacional do Meio Ambiente II (PNMA II).
- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR).
- Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO).

➤ **IMP 7 – Interferência com os mamíferos marinhos**

**Aspecto Ambiental Associado:** *ASP 1 – Acidente com derramamento de óleo (cru ou diesel)*  
*ASP 2 – Acidente com vazamento de gás*  
*ASP 3 – Acidente com embarcação durante o transporte de resíduos para a costa*

### **1. Apresentação**

O derramamento de óleo decorrente de um incidente na unidade Peregrino C, embarcações, ou de resíduos e produtos químicos no caso de acidentes com embarcação durante o transporte entre a base de apoio e a locação, poderão levar à contaminação dos mamíferos marinhos ali presente, seja por contaminação da água, seja pela ingestão de resíduos.

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

Durante a atividade de produção no Campo de Peregrino poderão ocorrer acidentes de diferentes proporções que acarretem vazamento de óleo e/ou gás para o mar. Acidentes com embarcação durante o transporte de resíduos podem acarretar no despejo dos mais variados tipos de resíduos (perigosos e não perigosos).

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

O derramamento de óleo, gás ou de resíduos sólidos para o mar (perigosos ou não) pode levar a uma contaminação das águas marinhas atingidas podendo afetar os mamíferos marinhos ocorrentes na região. Os impactos nos mamíferos marinhos podem ocorrer se houver inalação, ingestão, ou contato com o óleo, ou outros poluentes.

A modelagem indica que a região costeira de cinco estados brasileiros poderiam ser afetadas: Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul. Foram observadas probabilidades de até 70,4%, no município de Governado Celso Ramos (SC), no cenário do Período 1. No Período 2, o maior valor observado foi em Arraial do Cabo (RJ), com 42,7%. Já o menor tempo de chegada do óleo, de 2,79 dias, foi observado no município de Cabo Frio (RJ), no cenário do Período 2. No Período 1, o menor tempo de chegada de óleo foi de 4,43 dias, em Arraial do Cabo.

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

Os impactos poderão ser 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 norteadas 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 derramamento de óleo, gás ou de resíduos sólidos para o mar (perigosos ou não) pode levar a uma contaminação das águas marinhas atingidas podendo afetar os mamíferos marinhos ocorrentes na região. 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, ou resíduos, para o mar. Há ocorrência (provável e comprovada) de 29 espécies de cetáceos, sendo que diversas encontram-se ameaçadas de extinção de acordo com o IUCN (2017) e MMA (2014). 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) o cachalote, a baleia-franca, a baleia-azul, a baleia-fin e a baleia-sei.

Acidentes com embarcação, no transporte de resíduos da Plataforma C para a costa, também podem levar a consequências 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 efeitos decorrentes da exposição a este componente, demonstrada pela diversidade morfológica, comportamental e ecológica do grupo (St AUBIN, 1992). De acordo com NOAA (2006), a sensibilidade ao óleo parece estar principalmente relacionada à importância da pele e da gordura na termorregulação. Mamíferos marinhos que apresentam reservas de gordura relativamente escassas são mais suscetíveis aos efeitos do óleo na pele, prejudicando o isolamento térmico, podendo levar à hipotermia (NOAA, 2006).

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 (NOAA, 2010b). 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 suscetíveis aos efeitos do óleo do que os animais adultos (MARCHIORO & NUNES, 2003).

Os impactos nos mamíferos marinhos podem ocorrer se houver inalação, ingestão, ou contato com o óleo. O efeito do óleo nesses organismos é muito variável, sendo que as diversas espécies podem apresentar respostas fisiológicas distintas (NOAA, 2010b). 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 pêlos (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. Porém, os efeitos a longo prazo que a exposição a hidrocarbonetos pode causar nos cetáceos não é conhecido (MARCHIORO & NUNES, 2003).

Os pinípedes são muito vulneráveis a vazamentos de óleo, pois passam grande parte de suas vidas na água ou próximos à sua superfície. Eles precisam emergir de tempos em tempos para respirar e regularmente sobem à terra firme para descansar, formando grandes aglomerações (colônias) nas praias e nos costões rochosos. Dessa forma, diante de um cenário de vazamento de óleo, os pinípedes poderiam ser afetados tanto dentro d'água quanto fora dela (AUSTRALIAN GOVERNMENT, 2015). Vazamentos de óleo podem ter efeitos sobre os indivíduos ou sobre suas populações, interferindo principalmente nos padrões de comportamento, em especial na relação entre mãe e filhote. Pinípedes particularmente dependem do olfato para o estabelecimento do vínculo materno (SANDEGREN, 1970; FOGDEN, 1970).

Os danos causados à pele dos cetáceos parecem ser transitórios, entretanto a região dos olhos pode ser bastante afetada em exposições prolongadas (ENGELHARDT, 1983; AUSTRALIAN GOVERNMENT, 2010). Além disso, eles também podem inalar óleo ou vapores tóxicos ao subirem para respirar, se alimentar de presas contaminadas ou mesmo ficar cansados devido à ausência de alimentos ou a incapacidade de encontrar comida.

A inalação de porções de óleo, vapores e fumaça é bem provável se os cetáceos subirem à superfície oleada para respirar, principalmente em se tratando de indivíduos jovens (RAAYMAKERS, 1994). 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). Orcas, por exemplo, são capazes de permanecer submersas por 3 a 10 minutos contínuos, e quando vão à superfície para respirar podem ter nadado por centenas de metros (MATKIN *et al.*, 2008).

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 ao óleo (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 encalhados 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 varias 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 mysticetos, que se alimentam utilizando suas cerdas orais. Durante o seu comportamento de alimentação as baleias imergem, pegam grandes quantidades de água e então as expõem, 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). 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).

Estudos a respeito do vazamento de óleo proveniente do acidente com a unidade Deepwater Horizon indicam que o incremento nas taxas de mortalidade de cetáceos foram observadas após um considerável período de investigação, no entanto, os dados pré-derramamento parecem indicar que o crescimento na taxa de mortalidade parece não ser inteiramente relacionada ao derrame (Antonio et al., 2011). No entanto, Williams et al. (2011) estimam que as taxas de recuperação de carcaças podem ter sido extremamente baixas (2%) em relação ao total de mortes reais de cetáceos, sugerindo que a mortalidade após o derrame pode ter sido gravemente subestimado.

Um evento de mortalidade incomum envolvendo golfinhos-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) em Los Angeles teve início em fevereiro de 2010 e continuou sendo sentido durante e após o vazamento proveniente da Deepwater Horizon. Como o evento ocorreu em setembro de 2014, Litz et al. (2014) sugeriu que o derramamento de óleo poderia ter prolongado e expandido o evento de mortalidade, embora este, certamente foi iniciado por outros fatores. Carmichael et al. (2012a) relatou que um número elevado (186 indivíduos) de mortalidade de neonatos ocorreu no norte do Golfo, e especulou que o aumento do estresse de infecções bacterianas, recursos alimentares esgotados e/ou outros fatores podem ser a causa. Schwacke et al. (2014a) relatou que os golfinhos-roazes vivos durante 2011 na Baía de Baratária sofriam de doença adrenal, doenças pulmonares e condições de saúde precárias, provavelmente relacionadas a exposição ao óleo do derramamento de macondo. Comparando resultados de exames de golfinhos desta localidade com indivíduos da Baía de Sarasota, na Flórida, mostrou várias condições incomuns de doença em golfinhos.

Venn-Watson et al. (2015) também apresentou evidências para uma possível ligação entre o estado de saúde de golfinhos e o derramamento de óleo de macondo, ao examinar a glândula supra-renal e lesões pulmonares em carcaças de golfinhos-nariz-de-garrafa não-perinatais encalhado entre junho de 2010 e dezembro de 2012 em LA. Os resultados da necropsia indicaram que os golfinhos mortos em função do vazamento eram mais propensos a ter bactérias relacionadas a pneumonia e alterações no córtex adrenal. As bactérias contribuíram significativamente para a mortalidade deste grupo e os autores sugeriram que a exposição elevada ao óleo contribuíram para a diminuição das condições de saúde dos golfinhos na área afetada.

Ackleh et al. (2012) observaram que a densidade de cachalotes na área próxima ao local de vazamento proveniente da Deepwater Horizon caiu pela metade após o derramamento em comparação com dados pretéritos. Wise et al. (2014a) identificou, através de biópsias de pele de cachalotes, a presença de

dispersntes citotóxicos e genotóxicos para as células fibroblásticas da pele deste grupo. Wise et al. (2014b) encontraram concentrações genotóxicas de metais (cromo e níquel) bem acima do esperado, podendo estar relacionados ao vazamento de Macondo.

Concluindo, para se estabelecer apropriadamente aos 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.

Ressalta-se que, no que se refere aos mamíferos marinhos, a área de estudo abriga espécies ameaçadas de extinção como a toninha, cachalote e baleia-franca, além de uma população de *Sotalia guianensis* com alto grau de residência, em declínio na Baía de Guanabara (RJ), onde está localizada a base de apoio Brasco..

O impacto foi classificado como potencial, negativo, direto, de incidência imediata, suprarregional – visto a presença áreas prioritárias para conservação e de espécies ameaçadas de extinção (caráter nacional), de curta duração - visto que os efeitos sobre o fator ambiental poderão ter duração de até cerca 10 anos, reversível e induzido – por ser induzido por variações na qualidade das águas e através da ingestão de alimento contaminado.

A magnitude dos impactos ambientais decorrentes de acidentes nos mamíferos marinhos 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, , a magnitude será considerada alta.

A sensibilidade do fator ambiental, foi considerada como grande, visto a ocorrência comprovada na região de espécies de cetáceos ameaçadas de extinção. A importância do impacto também é grande, em função da alta magnitude e grande sensibilidade.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASP 1 - Acidente com derramamento de óleo (cru ou diesel).</li> <li>▪ ASP 2 - Acidente com vazamento de gás</li> <li>▪ ASP 3 - Acidente com embarcação durante transporte de resíduos para a costa → resíduos industriais, domésticos, ambulatoriais, químicos etc.</li> </ul>	<p>→ Variação da qualidade das águas → IMP 7 - Interferência com mamíferos marinhos</p>	<p>Potencial, negativo, direto, incidência imediata, suprarregional, curta duração, temporário, reversível, indutor – alta magnitude – grande sensibilidade – grande Importância.</p>



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

Dependendo da extensão do vazamento, poderá ser efetuado um plano de amostragem específico para a situação, com a realização de coletas e análises extras.

Adicionalmente, dependendo do volume vazado, poderá ser estudada a realização de uma avaliação do impacto através de registros e análises de organismos atingidos nas áreas afetadas. O indicador é não haver registro de animais mortos ou debilitados em decorrência de vazamentos de óleo, ou por ingestão de resíduos (em caso de acidentes com embarcações).

Vale mencionar, contudo, que a existência de poucos estudos sobre o efeito do óleo em mamíferos marinhos, pode ser explicada, em parte, pelo fato de que as carcaças da maioria das espécies afundam no oceano, impossibilitando a coleta para pesquisa (GUBBAY & EARLL, 1999; MATKIN *et al.*, 2008). Em alguns casos, elas até podem flutuar e encalhar na região costeira, porém essa é uma situação mais comum para os animais que vivem nessas regiões, limitando o estudo das outras espécies.

## 7. Legislação e planos e programas aplicáveis

Em se tratando de proteção ao ambiente marinho, cabe ressaltar a **Agenda 21**.

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

- Portaria IBAMA nº 2.097/94.
- Portaria nº N-011/86 (21/02/1986);
- Lei nº 7.643/87 (18/12/1987);
- Portaria IBAMA nº 117/96 (26/12/1996).

Além dessas, destaca-se a seguinte Instrução Normativa:

- Instrução Normativa Conjunta IBAMA/ICMBio Nº 02, de 21/11/2011.

No que se refere a vazamento de óleo, destacam-se as seguintes leis:

- Lei nº 9.966/00.
- Decreto nº 4.136/02.
- Resolução CONAMA nº 398/08.
- Resolução ANP nº 43/07.
- Resolução ANP nº 44/09.
- Nota Técnica Nº 02/2013 - CGPEG/DILIC/IBAMA.
- Nota Técnica Nº 03/2013 - CGPEG/DILIC/IBAMA.

Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- Sistema Global de Observação dos Oceanos (Projeto GOOS).
- Programa Nacional do Meio Ambiente II (PNMA II).
- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR).
- Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO).

➤ **IMP 8 – Interferência com quelônios**

**Aspecto Ambiental Associado:** *ASP 1 – Acidente com derramamento de óleo (cru ou diesel)*

*ASP 2 – Acidente com vazamento de gás*

*ASP 3 – Acidente com embarcação durante o transporte de resíduos para a costa*

### **1. Apresentação**

O derramamento de óleo decorrente de um incidente na unidade de perfuração ou embarcações, ou de resíduos no caso de acidentes com embarcação durante o transporte dos mesmos, poderão levar a contaminação dos quelônios ali presentes, seja por contaminação da água, seja pela ingestão de resíduos.

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

Durante a atividade de produção no Campo de Peregrino poderão ocorrer acidentes de diferentes proporções que acarretem vazamento de óleo e/ou gás para o mar. Por outro lado, acidentes com embarcação durante o transporte de resíduos podem acarretar no despejo dos mais variados tipos de resíduos (perigosos e não perigosos) para o mar.

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

O derramamento de óleo, gás ou de resíduos sólidos para o mar (perigosos ou não) pode levar a uma contaminação das águas marinhas atingidas podendo afetar as tartarugas marinhas ocorrentes 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 – 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 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, pontos de desova 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, 2017), 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 presentes no norte do Rio de Janeiro e sul do Espírito Santo (apesar de baixas probabilidades) 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).

LUTCAVAGE *et al.* (1995), através de estudos realizados em laboratório, sugerem que todas as fases da vida pós-eclosão são vulneráveis aos efeitos do petróleo e ingestão de óleo, visto que as tartarugas marinhas não mostram um comportamento de evitação quando se deparam com uma mancha de óleo (GRAMMETZ, 1988). Além disso, as tartarugas também comem indiscriminadamente qualquer coisa que registra como sendo um tamanho adequado para alimentos, incluindo *tarballs*. Pode-se citar como exemplo o caso de uma tartaruga-cabeçuda enalhada na ilha Grand Canária, na Espanha, com a presença de plástico, linhas de pesca e bolas de óleo no seu esôfago (MILTON *et al.* 2003). WITHAM (1978) possui relatos de tartarugas verdes mortas ou debilitadas encontrados com *tarballs* em sua bocas. O trabalho de HALL *et al.* (1983) apresentou a ocorrência de três tartarugas encontradas mortas com evidência de óleo na área externa da boca, esôfago e intestino, embora não houve evidência de lesões no trato gastrointestinal, traqueia ou pulmão.

O indivíduo observado no trabalho de MILTON *et al.* (2003) apresentava inchaço do esôfago e do fígado e intestinos deslocados, causando um grave inchaço no tecido próximo ao estômago. Desta forma, a tartaruga estava em vias de falecer, além de apresentar problemas de flutuação e uma infecção bacteriana (provavelmente secundária considerando sua condição física).

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; DEFENDERS OF WILDLIFE, 2010b). A inalação de compostos orgânicos voláteis de óleo pode causar irritação respiratória, danos aos tecidos e pneumonia.

A ingestão de óleo pode resultar em inflamação gastrointestinal, úlceras, sangramento, diarreia e má digestão. A absorção pela inalação ou ingestão de compostos 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 (SHIGENAKA, 2003).

Outros efeitos internos incluem alteração no volume de células vermelhas do sangue, níveis elevados de glóbulos brancos, alterações nas enzimas hepáticas e um fechamento das glândulas excretoras do excesso de sal (DEFENDERS OF WILDLIFE, 2010b). Em relação aos efeitos externos pode-se citar a inscrustação por óleo, inflamação e inchaço da pele, com a perda de camadas da pele ao longo de várias semanas após a exposição (DEFENDERS OF WILDLIFE, 2010b).

Efeitos indiretos incluem a ingestão de alimento contaminado, podendo levar ao acúmulo de substâncias tóxicas no corpo e até a morte; escassez de alimento, caso o vazamento tenha sido de grandes proporções, cobrindo bancos de algas, moluscos e outros recursos; danos no sentido olfativo dos animais; baixa imunidade e outros (DEFENDERS OF WILDLIFE, 2010b).

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) (DEFENDERS OF WILDLIFE, 2010b). Outros comportamentos, entretanto, evitam a sua mortalidade, como a incapacidade de limpar oralmente o seu corpo (SHIGENAKA, 2003; SABA & SPOTILA, 2003; NOAA, 2010a).

É válido destacar que diversas tartarugas-marinhas foram encontradas mortas após o vazamento da Deepwater Horizon no Golfo do México, e que centenas foram encontradas vivas, porém, oleadas, de acordo com o trabalho de BARRON (2012). Após o vazamento de Deepwater Horizon, tartarugas-de-kemp foram atingidas pelo óleo, porém, acredita-se que sua recuperação seja mais rápida em função de alcançarem a maturidade sexual mais cedo (cerca de 12 anos) do que as demais tartarugas (CROWDER & HEPPELL, 2011). No entanto, por apresentarem uma distribuição geográfica limitada e um conhecimento recente de sua biologia, as tartarugas-de-kemp são consideradas as mais vulneráveis a um vazamento de óleo (CROWDER & HEPPELL, 2011).

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.

Acidentes com embarcação, no transporte de resíduos da área de atividade para a costa também podem levar a consequências sobre a qualidade das águas e conseqüentemente sobre a biota marinha. Neste caso, as tartarugas marinhas podem ser afetadas por ingestão direta ou indireta destes elementos. Outro fator importante a ser considerado é o vazamento de gás do gasoduto.

O litoral dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo 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).

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 Barrado Riacho (ES) e Barra do Una (BA).

O impacto foi classificado como potencial, negativo, direto, de incidência imediata, suprarregional - em função da presença de espécies ameaçadas de extinção e de relevância nacional, bem como de 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 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 tartarugas 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 caso de um vazamento, a magnitude será considerada alta.

A sensibilidade do fator ambiental, foi considerada como grande, visto a ocorrência comprovada na região de espécies ameaçadas de extinção. A importância do impacto também é grande, em função da alta magnitude e grande sensibilidade.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASP 1 - Acidente com derramamento de óleo (cru ou diesel).</li> <li>▪ ASP 2 - Acidente com vazamento de gás</li> <li>▪ ASP 3 - Acidente com embarcação durante transporte de resíduos para a costa → resíduos industriais, domésticos, ambulatoriais, químicos etc.</li> </ul>	<p>→ Variação da qualidade das águas → IMP 8 - Interferência com quelônios</p>	<p>Potencial, negativo, direto, incidência imediata, suprarregional, curta duração, temporário, reversível, indutor, induzido – alta magnitude – alta sensibilidade – grande Importância.</p>

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

Dependendo da extensão do vazamento, poderá ser efetuado um plano de amostragem específico para a situação, com a realização de coletas e análises extras.

Adicionalmente, dependendo do volume de óleo vazado e da extensão do vazamento, poderá ser estudada a realização de uma avaliação do impacto através de análises de organismos atingidos nas áreas afetadas.

## 7. Legislação e planos e programas aplicáveis

No que se refere às tartarugas marinhas, destacam-se as seguintes leis:

- Portaria do IBAMA, nº. 1.522, de 19/12/89.
- Portaria IBAMA nº 186/90.
- Portaria nº 10 de 30/01/1995.
- Portaria IBAMA nº 11/95.
- Portaria nº 5 de 19/02/1997.
- Decreto nº 3179, de 21/09/1999.
- Instrução Normativa nº 21, do IBAMA, de 30/03/2004.
- Instrução Normativa nº 31, do Ministério do Meio Ambiente, de 13/12/2004.
- Instrução Normativa Conjunta nº 1, do ICMBio e TAMAR, de 27/05/2011.

No que se refere a vazamento de óleo, destacam-se as seguintes leis:

- Lei nº 9.966/00.
- Decreto nº 4.136/02 - Regulamenta a Lei nº 9966/00.
- Resolução CONAMA nº 398/08.
- Resolução ANP nº 43/07.
- Resolução ANP nº 44/09.
- Nota Técnica Nº 02/2013 - CGPEG/DILIC/IBAMA.
- Nota Técnica Nº 03/2013 - CGPEG/DILIC/IBAMA.

Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- Sistema Global de Observação dos Oceanos (Projeto GOOS).
- Programa Nacional do Meio Ambiente II (PNMA II).
- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR).
- Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO).

➤ **IMP 9 – Interferência com a avifauna**

**Aspecto Ambiental Associado:** *ASP 1 – Acidente com derramamento de óleo (cru ou diesel)*

*ASP 2 – Acidente com vazamento de gás*

*ASP 3 – Acidente com embarcação durante o transporte de resíduos para a costa*

### **1. Apresentação**

A contaminação da água por óleo pode atingir as aves marinhas de uma maneira geral. No caso do lançamento de resíduos no mar, as aves marinhas podem ser afetadas por ingestão direta ou indireta destes elementos.

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

Durante a atividade de produção no Campo de Peregrino poderão ocorrer acidentes de diferentes proporções que acarretem vazamento de óleo e/ou gás para o mar. Por outro lado, acidentes com embarcação durante o transporte de resíduos podem acarretar no despejo dos mais variados tipos de resíduos (perigosos e não perigosos) para o mar.

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

O derramamento de óleo, gás ou de resíduos sólidos para o mar (perigosos ou não) pode levar a uma contaminação das águas marinhas atingidas podendo afetar as aves marinhas ocorrentes 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 – 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

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).

É importante ressaltar que algumas espécies citadas para a região de estudo são consideradas ameaçadas, de acordo com a IUCN (2017).

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).

As estimativas mais confiáveis sobre o número de aves mortas durante o vazamento de óleo proveniente do blowout ocorrido no Golfo do México em 2010 (Deepwater Horizon) é de 200.000 indivíduos (HANEY et al., 2014). No entanto, nesta estimativa não foram considerados os indivíduos encontrados após os 103 dias de vazamento considerados.

BARROS et al. (2014) demonstraram que os efeitos da exposição ao óleo em aves pode ser complexo e duradouro, causando prejuízos ao sucesso reprodutivo de algumas espécies, mesmo após 10 anos de ocorrido o vazamento de óleo. Os autores observaram uma redução de até 45% no sucesso reprodutivo quando comparadas colônias oleadas e não oleadas (BARROS et al., 2014). Efeitos em longo prazo também foram observados por MORENO et al. (2013), que relataram mudanças temporais na ecologia trófica de algumas aves. Indivíduos jovens mudaram sua dieta baseada em peixes bentônico-demersais para espécies de peixes pelágicas e semi-pelágicas (MORENO et al., 2013).

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, apresentam probabilidades médias de atingirem a região costeira. De acordo com o diagnóstico elaborado para o presente estudo, no litoral do estado do Rio de Janeiro, as ilhas costeiras apresentam registros reprodutivos para algumas espécies de aves marinhas (ALVES et al., 2004). Na Ilha Redonda, existem áreas de nidificação de *Fregata magnificens* (tesourão) e *Sula leucogaster* (atobá-marrom) (PROJETO ILHAS DO RIO, 2014), além de ser um local de pernoite utilizado por centenas de indivíduos (SICK, 1997).

Para o litoral do estado de São Paulo são registradas 12 espécies de aves marinhas formando colônias reprodutivas: *Fregata magnificens* (tesourão), *Sula leucogaster* (atobá-pardo), *Larus dominicanus* (gaiivotão), *Thalasseus maximus* (trinta-réis-real), *T. acutiflavus* (trinta-réis-de-bando) e *Sterna hirundinacea* (trinta réis- de-bico-vermelho), em ilhas; *Egretta thula* (garça-branca- pequena), *Ardea alba* (garça-branca-grande), *A. cocoi* (garça-moura) e *Phalacrocorax brasilianus* (biguá) em manguezais; e *Haematopus palliatus* (pirupiru) e *Charadrius collaris* (batuíra-de-coleira) em dunas (CAMPOS et al., 2004; BARBIERI & PAES, 2008).

As ilhas, ilhotas, lajes, rochedos e praias costeiras constituem importantes sítios de alimentação, abrigo e reprodução, ou, ainda, locais de pouso, para as espécies de aves marinhas residentes e migratórias, apresentando colônias de tamanho variável (CAMPOS et al., 2004; BARBIERI & PINNA, 2005; BARBIERI & PAES, 2008, BARBIERI et al., 2013).

O litoral do estado do Paraná é considerado de extrema importância para a conservação de aves marinhas no Brasil, sendo utilizado como ponto de parada de espécies migratórias, sítio de reprodução de aves aquáticas coloniais e também por abrigar importantes áreas de alimentação para aves marinhas em geral (KRUL, 2004). Merecem destaque três ilhas costeiras do Paraná: Arquipélago de Currais, Ilhas Itacolomis e Ilha da Figueira.

O litoral catarinense apresenta importantes áreas de nidificação, bem como colônias de aves marinhas (Valente et al., 2011). Branco (2004) identificou, durante censos mensais das aves marinhas no período de 1999-2001, ilhas costeiras de relevante importância para reprodução e abrigo da avifauna marinha, a saber: Ilhas Tamboretas, Ilhas Itacolomis, Ilha das Galés, Ilha Deserta, Ilha do Arvoredo, Ilha do Xavier, Ilhas Moleques do Sul, Ilha das Araras e Ilha dos Lobos. Além destas ilhas, são considerados importantes locais de concentração de aves a Baía da Babitonga no município de São Francisco do Sul e, ainda, as Ilhas Mandigituba, Mata-fome, Badejo e Ilha dos Cardos (VALENTE et al., 2011; AIUKÁ/ WITT|O'BRIENS'S BRASIL, 2016).

No estado do Rio grande do Sul são descritas algumas áreas de grande relevância para a avifauna segundo o MMA (2002), com locais de pouso e invernada para algumas espécies migratórias. Entre essas áreas merecem destaque a costa norte do RS, a região de Pontal sul da Barra, Arroio do Navio e a região que vai de Cassino até o Chuí.

Acidentes com embarcação, no transporte de resíduos para a costa, também podem levar a consequências sobre a qualidade das águas e consequentemente sobre a biota marinha. Neste caso, as aves marinhas podem ser afetadas por ingestão direta ou indireta destes elementos. Em análises de conteúdo estomacal das aves pelágicas é comum a presença de plásticos, dentre eles o polietileno, conhecido como "nibs" na indústria petroquímica (VOOREN & BRUSQUE, 1999).

No que se refere a vazamento de gás, considerando a operação do gasoduto, a poluição atmosférica proveniente da emissão de hidrocarbonetos e de outros componentes gasosos, além de vapores d'água contaminados com resíduos químicos, pode causar intoxicação, insuficiência respiratória e morte, uma vez que as aves são extremamente sensíveis aos efeitos destes gases. Possíveis incêndios e explosões serão fatais para as aves pousadas no local ou em proximidades.

A variação 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 ou gás. 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 está entre 3 e 10 anos.

Na área de estudo e seu entorno, algumas áreas são tidas como prioritárias para a conservação da biodiversidade de aves costeiras e marinhas (MMA, 2007), dentre as quais se destacam diversas ilhas e baías que servem como local de nidificação para diferentes espécies.

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 alta.

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 alta magnitude e grande sensibilidade.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASP 1 - Acidente com derramamento de óleo (cru ou diesel).</li> <li>▪ ASP 2 - Acidente com vazamento de gás</li> <li>▪ ASP 3 - Acidente com embarcação durante transporte de resíduos para a costa → resíduos industriais, domésticos, ambulatoriais, químicos etc.</li> </ul>	<p>→ Variação da qualidade das águas → IMP 9 - Interferência com aves marinhas.</p>	<p>Potencial, negativo, direto, incidência imediata, suprarregional, curta duração, temporário, reversível, indutor, induzido – alta magnitude – grande sensibilidade – grande Importância.</p>

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

Dependendo da extensão do vazamento, poderá ser efetuado um plano de amostragem específico para a situação, com a realização de coletas e análises extras.

Adicionalmente, dependendo da extensão do vazamento, poderá ser estudada a realização de uma avaliação do impacto através de análises de organismos atingidos nas áreas 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.
- Decreto nº 4.136/02.
- Resolução CONAMA nº 398/08.
- Resolução ANP nº 43/07.
- Resolução ANP nº 44/09.
- Nota Técnica Nº 02/2013 - CGPEG/DILIC/IBAMA.
- Nota Técnica Nº 03/2013 - CGPEG/DILIC/IBAMA.

Quanto aos planos e programas relacionados ao aspecto ambiental e ao fator ambiental destacam-se os seguintes:

- IX Plano Setorial para os Recursos do Mar, com vigência entre 2016 e 2019.
- Sistema Global de Observação dos Oceanos (Projeto GOOS).
- Programa Nacional do Meio Ambiente II (PNMA II).
- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR).
- Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO).

➤ **IMP 10 – Interferência com as macroalgas / algas calcárias**

**Aspecto Ambiental Associado: ASP 1 – Acidente com derramamento de óleo**

**1. Apresentação**

O derramamento de óleo decorrente de um acidente na Plataforma C, embarcações de apoio e gasoduto poderá levar à contaminação e morte de macroalgas e algas calcárias.

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

Durante a atividade de perfuração e produção no Campo de Peregrino, poderão ocorrer acidentes de diferentes proporções que acarretem vazamento de óleo para o mar.

Em relação ao vazamento de óleo, cabe destacar que, de acordo com as simulações probabilísticas de vazamento, em geral, as probabilidades do óleo tocar a costa são baixas e médias, com alta probabilidade apenas no município de Governador Celso Ramos-SC.

**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, em função da deposição deste óleo no sedimento, das comunidades biológicas ali presentes, incluindo as macroalgas e algas calcárias.

Com relação à presença de óleo na costa, o que poderia afetar as macroalgas, cabe destacar que, de acordo com as simulações probabilísticas de pior caso, houve probabilidade de o óleo atingir o trecho que se estende de São Francisco do Itabapoana- RJ a Santa Vitória do Palmar - RS, abrangendo ao todo 84 municípios, considerando os dois cenários (período 1 e período 2). A maior probabilidade de presença de óleo é observada no município de Governador Celso Ramos- SC, com 70,4%, no período 1.

**4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Os impactos poderão ser minimizados através do cumprimento de padrões e treinamento adequado, assim como do 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**

Eventos acidentais com vazamentos de óleo podem atingir as algas calcárias através da combinação deste com os sedimentos finos em suspensão e conseqüente deposição no fundo. Quanto maior a concentração de

sedimento fino suspenso maior a probabilidade do óleo afundar e causar impacto às algas. O recobrimento impede que as algas realizem as trocas com o ambiente, comprometendo a respiração, excreção, alimentação, fotossíntese, etc. (MONTEIRO, 2003; SILVA, 2003).

Os efeitos tóxicos do óleo sobre as algas se enquadram em duas categorias: os associados ao recobrimento dos organismos e os associados à assimilação de hidrocarbonetos e consequente alteração no metabolismo celular das algas, sendo percebidas através das mudanças na sua morfologia e fisiologia (SILVA, 2003). Muitas substâncias do grupo dos aromáticos possuem comprovado efeito carcinogênico, como o benzopireno e benzatreno, e podem causar tumor em algas (JOHNSTON, 1976 *apud* MONTEIRO, 2003).

O petróleo pode ainda causar uma série de efeitos que não representam a morte imediata dos organismos, mas sim perturbações consideradas importantes, como a *morte ecológica*, a qual impede que o organismo realize suas funções no ecossistema, inclusive podendo progredir para a morte. Entre estes efeitos, encontram-se as alterações na taxa de fotossíntese (MONTEIRO, 2003).

Alguns grupos de algas são mais sensíveis a certos tipos de poluentes como os hidrocarbonetos. Por exemplo, mínimas alterações nas características físico-químicas podem determinar impactos sobre algas calcárias, e sua recuperação é extremamente lenta. A diversidade de organismos que compõe os ambientes comumente chamados de bancos de algas calcárias pode ser comprometida (MARCHIORO & NUNES, 2003).

As algas pardas (*Fucophyceae*) também são particularmente sensíveis. Neste grupo, os gametas masculinos são atraídos pelos femininos por hidrocarbonetos específicos que funcionam como feromônios e que podem ser mimetizados por derivados de petróleo. Esse fato talvez explique o desaparecimento dos representantes de algas pardas em locais impactados por petróleo (MARCHIORO & NUNES, 2003).

É importante observar, no entanto, que de acordo com IPIECA (2001), o óleo dificilmente adere as macroalgas, principalmente em algumas espécies de algas pardas, devido à cobertura mucilaginosa desses organismos. No caso de aderência, esta é facilmente removida pela ação das ondas na região costeira (LOPES, 2007). Regiões entremarés afetadas por vazamento de óleo, em que há mortandade de algas, são rapidamente recolonizadas depois de o óleo ser removido.

Quanto à estrutura da comunidade, LOBÓN et al. (2008) não observaram alterações críticas na abundância das algas dominantes ou aumento de espécies oportunistas após o acidente com petroleiro Prestige, na costa da Espanha.

Felder et al. (2014) mediram a abundância de algas e decápodes crustáceos associados a rodolitos em bancos offshore rasos, após o acidente com a unidade Deepwater Horizon. Foi observado um declínio de algas e uma redução da abundância de crustáceos decápodes, assim como na diversidade destes. O declínio dos decápodes refletiu largamente a perda de cobertura de algas marinhas e um potencial efeito cascata em consumidores diretos em níveis tróficos superiores. No entanto, o estudo indica que os bancos eram muito rasos e muito distante (115-270 km) do local de Macondo para fazer os efeitos plausível.

Deve-se destacar a presença de algas calcareas na área de estudo, identificadas através do projeto PEMCA, localizado próximo ao Campo de Peregrino, representando um rico habitat biológico de alta biodiversidade.

As algas calcárias da região são algas vermelhas que precipitam em suas paredes celulares carbonato de cálcio e magnésio, sob a forma de cristais de calcita, formando crostas endurecidas superpostas. Duas espécies de algas calcárias foram identificadas como os principais componentes formadores dos rodolitos no Campo de Peregrino, a *Mesophyllum engelhartii* e *Lithothamnion* sp. (STATOIL/AECOM, 2013a).

Pode-se citar também a análise feita por Giustina (2006) entre as batimetrias de 65 e 300 m da área de estudo, onde verificou-se que as algas coralíneas se distribuem entre as profundidades de 45 e 150 m com intervalo mais produtivo entre 55 e 90 m. Além de 150 m de profundidade, não são mais identificadas algas calcárias já que são fotodependentes e principalmente ao longo da faixa de 70 m de profundidade, existem afloramentos submersos de arenitos de praia (*beach rocks*).

No que diz respeito às macroalgas no Brasil, há uma discrepância de conhecimento entre as macroalgas de locais rasos e de profundidade, tendo as últimas um número muito menor de informações disponibilizadas devido à inacessibilidade de coletas (YONESHIGUE – VALENTIN, 2006). A flora marinha, principalmente presente no infralitoral da região sudeste, ainda não é conhecida em sua totalidade (GUIMARÃES, 2003).

De acordo com as informações presentes no capítulo de Análise de Risco Ambiental, o tempo de recuperação deste componente é de até 30 anos.

Desta forma, o impacto foi classificado como potencial, negativo, direto, de incidência imediata, suprarregional – por ultrapassar um raio de 5 km, temporário, de média duração - visto que os efeitos sobre o fator ambiental terão até 30 anos de duração, reversível, induzido – por poder ser induzido por variações na qualidade das águas e indutor – por poder induzir impactos em outros níveis da cadeia trófica.

A magnitude dos impactos ambientais decorrentes de acidentes nas macroalgas 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 extensão da área passível de ser atingida por óleo no pior caso, a magnitude será considerada alta.

No que diz respeito à sensibilidade do fator ambiental, a classificação é alta, visto as características inerentes ao fator, que pode agregar fauna específica. Adicionalmente, segundo as simulações realizadas, o óleo pode chegar à região costeira, onde situam-se ecossistemas de relevância ecológica e onde é observada alta produtividade biológica.

A importância do impacto é grande, em função da alta 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 1 - Acidente com derramamento de óleo.</li> </ul>	<p>→ IMP 10 - Interferência com as macroalgas/algas calcárias.</p>	<p>Potencial, negativo, direto, incidência imediata, suprarregional, média duração, temporário, reversível, induzido, indutor – alta magnitude e grande importância.</p>

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

O parâmetro indicador do impacto é a própria comunidade algas. O indicado é não haver alterações significativas na estrutura da comunidade. A eventual avaliação da qualidade das águas, através da coleta de amostras e análises de óleos e graxas, HPA e TPH também contribuirá para o monitoramento deste impacto.

## 7. Legislação e planos e programas aplicáveis

Atualmente, no Brasil não existe uma legislação específica para conservação e proteção dos bancos biogênicos. No entanto, devido à importância ecológica desses ambientes, a Secretaria de Biodiversidade e Florestas do Ministério do Meio Ambiente começou a trabalhar no sentido de estabelecer uma Rede de Proteção aos Recifes de Coral. Dentre as ações realizadas em prol dos recifes estão: o mapeamento dos recifes de coral rasos; a campanha Conduta Consciente em Ambientes Recifais; a criação de Unidades de Conservação; e o monitoramento dos recifes de coral do Brasil ([www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br)).

No que se refere a vazamento de óleo, destacam-se as seguintes leis:

- Lei de Crimes Ambientais nº 9.605/98, de 12/02/1998;
- Lei nº 9.966/00, de 28/04/2000;
- Decreto nº 4.136/02, de 20/02/2002;
- Resolução CONAMA nº 398/08, de 11/06/11;
- Resolução ANP nº 43/07, de 06/12/2007;
- Resolução ANP nº 44/09, de 22/12/2009.
- Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 02/2013, de 31/01/2013;
- Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 03/2013, de 20/09/2013.

Destacam-se os seguintes planos e programas:

- IX Plano Setorial para os Recursos do Mar;
- Sistema Global de Observação dos Oceanos (Projeto GOOS);
- Programa Nacional do Meio Ambiente II (PNMA II).
- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR);
- Programa Nacional da Diversidade Biológica (PRONABIO);
- Programa Nacional do Meio Ambiente II (PNMA II).

### ➤ IMP 11 - Interferência nas praias

#### **Aspecto Ambiental Associado: ASP 1 – Acidente com derramamento de óleo**

##### **1. Apresentação**

Em caso de acidentes com derramamento de óleo em grandes proporções, as praias da região e fauna associada poderão ser atingidas.

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

Durante as atividades de perfuração e produção no Campo de Peregrino poderão ocorrer acidentes de diferentes proporções que acarretem vazamento de óleo para o mar.

### **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.

De acordo com as simulações de pior caso elaboradas para a presente atividade, o óleo apresenta, de maneira geral, probabilidades baixas a médias de atingir a costa, com uma probabilidade alta de atingir o município de Governador Celso Ramos (SC) (<70,4%). Para as simulações de pior caso, no Período 1, a probabilidade de presença do óleo na costa abrangeu 78 municípios, variando entre 0,3 e 70,4%, sendo que o município de Governador Celso Ramos (SC) apresentou a maior probabilidade de óleo na costa. O tempo mínimo de chegada de óleo à costa variou de, aproximadamente 4,43 dias a 57,88 dias, com o Arraial do Cabo- RJ sendo atingido mais rapidamente pelo óleo. Para o Período 2, a probabilidade de presença de óleo na costa abrangeu 39 municípios, com probabilidades variando de baixas a médias, entre 0,7% e 42,7%, no município de Arraial do Cabo. O menor tempo de toque para este período ocorreu em Cabo Frio com 2,79 dias.

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

Os impactos poderão ser minimizados através do cumprimento de padrões e treinamento adequado presentes no PGR – 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 Individual (PEI) – caráter corretivo.

A eficácia dessas medidas é alta.

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

Um dos impactos imediatos da contaminação das praias após um vazamento de óleo é o recobrimento e intoxicação dos organismos associados ao sedimento, principalmente a zona entremarés, (MONTEIRO, 2003). Um dos efeitos dessa exposição são alterações na estrutura e composição das comunidades uma vez que haverá modificações nas características físicas e químicas do sedimento, como aumento da temperatura e redução da circulação e renovação da água intersticial.

Poderá haver bioacumulação de componentes tóxicos do petróleo pela comunidade biológica de praias, principalmente através do processo de filtração da água intersticial pelas espécies suspensívoras e pela ingestão direta de sedimento pelas espécies depositívoras. Considerando a relação predador-presa nestes ambientes, observa-se que as concentrações de componentes tóxicos tendem a aumentar nos predadores de topo de cadeia, resultando num intenso processo de biomagnificação (API, 1985; 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; apesar disso, seus efeitos são extremamente graves (MONTEIRO, 2003).



De acordo com CETESB (2000), o recobrimento direto dos organismos pode causar os seguintes impactos:

- 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.

As espécies com algum tipo de proteção externa como carapaças e conchas são menos vulneráveis ao contato, entre elas, bivalves, gastrópodes, caranguejos e siris, pois a superfície do corpo não entra em contato direto com o petróleo. 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).

Além disso, algumas perturbações poderão levar a uma redução na diversidade e riqueza, com aumento da dominância de espécies oportunistas e resistentes (MONTEIRO, 2003).

Ainda de acordo com MONTEIRO (2003) o ciclo das praias arenosas, representado pela entrada e saída de areia em diferentes épocas do ano, é um fator importante no grau de impacto do petróleo nesses ambientes. Se o vazamento ocorrer na fase em que há entrada de areia na praia, o petróleo sofre um soterramento pelo sedimento, dando a falsa impressão de que a praia está limpa. No entanto, o óleo se encontra abaixo da areia, chegando a um metro de profundidade em algumas praias, e tende a recontaminar o ambiente com a chegada do ciclo destrutivo (retirada do sedimento).

O tipo de substrato também influencia no grau de impacto. Nos substratos não consolidados o petróleo penetra verticalmente no sedimento, atingindo camadas mais profundas. Quanto maior o tamanho do grão, maior a penetração do óleo no sedimento. As praias de areia fina, comuns na região de estudo, possuem um elevado grau de compactação do sedimento, dificultando a penetração do óleo e favorecendo a preservação da biota (IPIECA, 2000).

Outros fatores que influenciam no impacto são o tipo de óleo, a drenagem do sedimento e a presença de tocas de animais e poros de raízes (IPIECA, 2000). O tipo de comunidade presente também influencia no grau de impacto. As praias arenosas são ambientes muito dinâmicos, com elevado estresse físico, possuindo uma fauna mais resistente e menos diversa. As praias de areia fina, por sua vez, abrigam uma biota mais simples e sensível ao óleo (IPIECA, 2000; JUNOY *et al.*, 2005).

SCHLACHER *et al.* (2011) observaram mudanças na estrutura ecológica de comunidades de praia após o vazamento de óleo do MV Pacific Adventurer, na Austrália. Foram relatadas diferenças na abundância, densidade e diversidade das espécies quando comparadas com praias não impactadas por óleo, principalmente na região do infralitoral, não sendo significativas as diferenças encontradas na região entremarés e no supralitoral.

DE LA HUZ *et al.* (2005) afirmam que o impacto do óleo nas praias é particularmente preocupante na região do supralitoral. A fauna dominante nessa região apresenta características ecológicas e fisiológicas que a torna

mais suscetível a esse tipo de impacto. A maioria das espécies apresenta desenvolvimento direto, sem fase larvar, de modo que as populações afetadas por derramamento de óleo dificilmente são incapazes de se recuperar através do recrutamento a partir de populações próximas.

As praias arenosas apresentam grande importância biológica e econômica na área de estudo, já que em algumas delas ocorrem desovas de espécies de tartarugas marinhas, além da presença de atividades como a pesca artesanal de peixes e camarões (AMARAL et al., 2011b; SANTOS et al., 2011, IBAMA, 2007; DIAS-NETO, 2011). De acordo com Michel et al. (2013), vários graus de contaminação por óleo foram documentados em 1773 km de costa, em função do acidente com a unidade Deepwater Horizon. Foi avaliado que o óleo permaneceu em 847 km de costa um ano após o derrame e dois anos depois o óleo ainda permaneceu em 687 km, embora em um grau muito menor.

Ainda sobre o vazamento de Macondo, foi observada a presença de óleo em diversas localidades de praia, caracterizados principalmente como um agregado oleoso semelhante a pixe. Em novembro de 2011, ainda podiam ser encontrados remanescentes de petróleo nesses locais, principalmente sob a forma de grandes e descontínuos aglomerados de pixe enterrados desde alguns milímetros a até quase um metro de areia. Dalyander et al. (2014) utilizaram um modelo numérico para descrever a mobilidade e a redistribuição padrões destes aglomerados que se formaram na zona de surf. Estes aglomerados, que normalmente eram isentos de óleo na superfície e com núcleo oleoso, causaram efeitos nas praias após três anos desde o início da deposição, especialmente quando as condições meteorológicas facilitaram a sua exposição.

As regiões de praias no Rio de Janeiro podem ser divididas em nove compartimentos distintos caracterizados por presença de falésias (entre a foz do rio Itabapoana à foz do rio Paraíba do Sul), praias de areia grossa com alta declividade (foz do rio Paraíba do Sul e a foz do rio Macaé), praias de areia fina provenientes de aportes fluviais (entre Macaé e o Cabo Búzios), areias muito finas e presença de campos de dunas (entre Cabo Búzios e Cabo Frio), extensos arcos praias, associados a cordões litorâneos que formam uma linha quase contínua (entre Arraial do Cabo e Niterói), entorno da Baía de Guanabara e praias oceânicas, cordões litorâneos, represando à sua retaguarda lagunas (entre Ipanema e Pedra de Guaratiba), Restinga da Marambaia e Baía da Ilha Grande.

Na parte oceânica de Niterói podem ser encontradas praias com alta piscosidade. Por outro lado, as praias inseridas na Baía de Guanabara são extremamente afetadas por poluição antrópica. No Rio de Janeiro, as praias mais limpas se encontram no extremo da zona sul, como Grumari e Prainha (HYDRO/KERRMCGEE/ENSR/AECOM, 2006). Em Angra dos Reis, Ilha Grande e Paraty está presente uma vegetação de Mata Atlântica e centenas de ilhas e praias exclusivas (HYDRO/KERRMCGEE/ENSR/AECOM, 2006).

O litoral norte do estado de São Paulo é bastante recortado, com numerosas ilhas. As praias dessa região estão recuadas em baías e enseadas, apresentando características morfodinâmicas e sedimentológicas distintas. A região de Caraguatatuba e São Sebastião apresenta um litoral extenso, com enseadas, ilhas e praias. A região de Ilhabela (Ilha de São Sebastião), localizada a frente do Município de São Sebastião, é coberta por Mata Atlântica e abriga diversas praias (HYDRO/KERRMCGEE/ENSR/AECOM, 2006).

Já as praias do litoral sul do Estado de São Paulo são caracterizadas por extensas faixas arenosas paralelas à linha da costa, com sedimentos finos e baixa declividade, apresentando praias do tipo dissipativas. Ao norte

de Santos, a proximidade da costa com a Serra do Mar induz a presença de planícies e grande recorte da linha da costa, ocorrendo inúmeras praias protegidas (BG/ENSR/AECOM, 2006).

O litoral paranaense é considerado um dos mais estreitos do Brasil e sofre grande influência dos dois estuários presentes no seu litoral. Ainda assim, apresenta cordões arenosos que deram origem a planície de restinga. O alinhamento desses "cordões litorâneos" corresponde às cristas altas das praias. É uma das regiões mais preservadas do Brasil em função de não ter acompanhado o ritmo de desenvolvimento de outras regiões costeiras, apresentando baixa ocupação humana e desenvolvimento econômico próximo às praias, o que permitiu a preservação da sua cobertura vegetal em quase toda extensão (PROJETO LITORAL CEM, 2015).

No litoral de Santa Catarina, as praias do setor ocidental apresentam areias mais grossas, declividades maiores e largura e comprimento menores. No setor oriental, por outro lado, as areias apresentam maior variabilidade granulométrica, com praias tanto de grãos grossos quanto formadas por grãos finos, bem como declividades menores e largura e comprimento maiores.

Segundo KLEIN et al. (2000), a ilha de Santa Catarina (Florianópolis) possui um total de 117 praias, que apresentam comprimento médio de 752 m e largura média de 14,93 m. No litoral dos municípios de Garopaba e Imbituba estão presentes praias com ondas, que atraem muitos visitantes como a Praia da Ferrugem (Garopaba) e Praia do Rosa (Imbituba). Ao sul do município de Laguna inicia-se o litoral sul catarinense, que a exemplo do litoral gaúcho, apresenta longas praias com dunas e restingas, atravessadas por pequenos arroios das lagoas interdunares (ICMBio/MMA, 2015)

Já no litoral do Rio Grande do Sul podem ser encontradas mais de 640 km de praias com grande variedade de formações, incluindo presença de praias oceânicas com areia fina branca, praias estuarinas com areias finas e grosseiras, praias lagunares e lacustrinas (DELANEY, 1962).

Desta forma, esse impacto é considerado de alta magnitude em função da extensão de praias passíveis de serem atingidas. A sensibilidade foi considerada alta em função da presença de unidades de conservação na região costeira 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 cinco anos.

O impacto foi classificado como potencial, negativo, direto, de incidência imediata, suprarregional – pela importância nacional e ultrapassar um raio de 5 km, temporário, de curta duração, - visto que os efeitos sobre o fator ambiental deverão ter duração de até dez 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 alta magnitude do impacto e da grande sensibilidade do fator ambiental.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"> <li>ASP 1 - Acidente com derramamento de óleo.</li> </ul>	<p>→ Variação da qualidade das águas → IMP 11 - Interferência com as praias.</p>	<p>Potencial, negativo, direto, incidência imediata, suprarregional, curta duração, temporário, reversível, indutor – alta magnitude e grande importância.</p>

## 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. 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

No que se refere a vazamento de óleo, destacam-se as seguintes leis:

- Lei nº 9.966/00, de 28/04/2000;
- Lei de Crimes Ambientais nº 9.605/98, de 12/02/1998;
- Decreto nº 4.136/02, de 20/02/2002;
- Resolução CONAMA nº 398/08, de 11/06/11;
- Resolução ANP nº 43/07, de 06/12/2007;
- Resolução ANP nº 44/09, de 22/12/2009;
- Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 02/2013, de 31/01/2013;
- Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 03/2013, de 20/09/2013.

Quanto aos planos e programas relacionados ao aspecto ambiental e ao fator ambiental, destacam-se os seguintes:

- 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 Proteção e Limpeza de Costa (Mapeamento Ambiental para Resposta à Emergência no Mar – MAREM) – Tem como objetivo o levantamento de dados ambientais de todo o litoral brasileiro e ilhas costeiras para servir de suporte para o planejamento e gestão de uma operação de resposta a acidentes envolvendo derramamento de óleo no mar.

➤ **IMP 12 - Interferência nos manguezais e marismas**

**Aspecto Ambiental Associado: ASP 1 – Acidente com derramamento de óleo**

**1. Apresentação**

Em caso de acidentes com derramamento de óleo em grandes proporções manguezais e marismas da região, além fauna associada a estes ecossistemas, poderão ser atingidas.

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

Durante a atividade de perfuração e produção no Campo de Peregrino poderão ocorrer acidentes de diferentes proporções que acarretem vazamento de óleo para o mar.

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

O derramamento de óleo pode levar a uma contaminação dos manguezais atingidos podendo afetar a flora e fauna associada.

De acordo com as simulações de pior caso elaboradas para a presente atividade, o óleo apresenta, de maneira geral, probabilidades baixas a médias de atingir a costa, com uma probabilidade alta de atingir o município de Governador Celso Ramos (SC) (<70,4%). Para as simulações de pior caso, no Período 1, a probabilidade de presença do óleo na costa abrangeu 78 municípios, variando entre 0,3 e 70,4%, sendo que o município de Governador Celso Ramos (SC) apresentou a maior probabilidade de óleo na costa. O tempo mínimo de chegada de óleo à costa variou de, aproximadamente 4,43 dias a 57,88 dias, com o Arraial do Cabo- RJ sendo atingido mais rapidamente pelo óleo. Para o Período 2, a probabilidade de presença de óleo na costa abrangeu 39 municípios, com probabilidades variando de baixas a médias, entre 0,7% e 42,7%, no município de Arraial do Cabo. O menor tempo de toque para este período ocorreu em Cabo Frio com 2,79 dias.

**4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Os impactos poderão ser minimizados através do cumprimento de padrões e treinamento adequado presentes no PGR – 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 Individual (PEI) – caráter corretivo.

A eficácia dessas medidas é alta.

**5. Descrição do impacto ambiental**

Os manguezais e as marismas são considerados ecossistemas muito sensíveis ao óleo em caso de vazamentos. De acordo com o MMA (2001) os manguezais e as marismas possuem Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL) a derrames de óleo de valor 10, ou seja, o valor máximo de sensibilidade. Os manguezais são ainda classificados como área de preservação permanente pelo novo Código Florestal, a Lei Federal nº 12.651/12.

O que torna o impacto do óleo nos manguezais e nas marismas 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 e marismas 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).

Os manguezais e marismas são áreas de baixa energia de ondas e de difícil atuação de limpeza (BAKER, 1982; NOAA, 2002). Muitas vezes a limpeza pode causar mais danos que o próprio óleo e, nestes casos, a recuperação natural pode ser a melhor opção. Sendo assim, a limpeza é indicada no caso de vazamentos de óleos leves que não possuem grande capacidade de penetração no solo, como a gasolina e o querosene (GETTER & LEWIS, 2003). No caso de óleos pesados que também não apresentam grande capacidade de penetração no solo, a recuperação natural deve ser considerada apenas se o pisoteio puder causar penetração do óleo no sedimento (NOAA, 2002; GETTER & LEWIS, 2003).

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 (ALVES, 2001).

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 (ALVES, 2001). A penetração do óleo ocorre na maré alta, depositando-se nas raízes aéreas e na superfície do sedimento quando a maré retrocede. Os organismos que vivem no ecossistema são afetados pelas altas taxas de mortalidade, como resultado direto do contato com o óleo, seguido da perda de habitat para os organismos que vivem nos ramos e copas das árvores e no sistema de raízes aéreas (IPIECA, 1993).

Os impactos no mangue podem levar ao amarelecimento e queda das folhas, ramificação de pneumatóforos, mortalidade de raízes, redução da cobertura vegetal, aumento na taxa de mutação, maior sensibilidade a outros impactos, mortalidade da comunidade epífita, asfixia dos animais e morte da fauna e das árvores (ALVES, 2001; JACOBI & SCHAEFFER-NOVELLI, 1990; NOAA, 2002; RODRIGUES *et al.*, 1989). É importante ressaltar, no entanto, que quando um manguezal é atingido nem todas as árvores recobertas por óleo são mortas, o que em geral ocorre apenas em parte da área afetada (GETTER *et al.*, 1984; BURNS *et al.*, 1993; KELLER & JACKSON, 1993; GARRITY *et al.*, 1994; DUKE *et al.*, 1997; DUKE *et al.*, 1999; YENDER *et al.*, 2008), possivelmente naquelas de maior retenção de óleo (KELLER & JACKSON, 1993).

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 tensões, como o próprio óleo (SEMADS, 2002).

A fauna de invertebrados e as macroalgas associadas à vegetação, em geral apresentam elevada mortalidade, mas com rápida recuperação (CHAN, 1977; NADEAU & BERGQUIST, 1977; GILFILLAN *et al.*, 1981; LEVINGS *et al.*, 1994; OTITOLOJU *et al.*, 2007; MELVILLE *et al.*, 2009). Os impactos de maior tempo estão associados ao óleo retido nos sedimentos, que pode persistir por muitos anos (CORREDOR *et al.*, 1990; BURNS *et al.*, 1994; WARD *et al.*, 2003) e vir a ser uma fonte crônica de contaminação, sendo liberado continuamente para o ambiente e causando potencialmente efeitos subletais (BURNS *et al.*, 1993; GARRITY *et al.*, 1993; SNEDAKER *et al.*, 1996).

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 variam em função do tipo de óleo, da quantidade vazada, do tipo fisiográfico e das condições ambientais locais. MARTIN *et al.* (1990) demonstraram em estudos realizados 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) resumiu os efeitos do óleo no manguezal através da consulta a diferentes estudos que são apresentados na a seguir

#### 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, a recuperação de manguezais afetados por óleo é possível e 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 promover a sobrevivência de árvores de mangue; mapear, após o derrame, o grau de impregnação do óleo e as áreas de desfolhação subsequente ao desmatamento; armazenar amostras do óleo flutuante; 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.

No que diz respeito às marismas, a curto prazo, os principais impactos de um vazamento de óleo sobre as elas são provenientes da deposição de um filme de óleo sobre as folhas das espécies vegetais, o que dificulta as trocas gasosas e diminui a absorção da luz pela planta. Cita-se, ainda, que o recobrimento físico leva à morte das folhas, redução de sementes e estimulação do crescimento (IPIECA, 2000; BAKER, 1970 apud WOLINSK, 2009). A longo prazo, os efeitos são associados a penetração do óleo no sedimento, porém, poucos estudos abordam esse tema na literatura científica.

No período de atividade intensa, as marismas atingidas por óleo têm seus estômatos afetados e outros danos teciduais que reduzem sua capacidade de respiração que pode levar a um sobreaquecimento e posterior morte da vegetação aérea (MICHEL e RUTHERFORD, 2014). Podem ainda ter ser sistema de transporte de oxigênio para as raízes comprometido, causando a morte da vegetação do subsolo, além do comprometimento da fotossíntese (MICHEL e RUTHERFORD, 2014).

Pequenos a médios vazamentos de óleo também podem ocorrer durante o deslocamento de embarcações, no transporte de resíduos e produtos químicos da área do empreendimento para a costa, e desta forma atingindo os manguezais presentes próximos as áreas costeiras da rota das embarcações. O volume de óleo liberado seria menor que o de um poço controlado *offshore*, e o tipo do óleo caracterizar-se-ia provavelmente como combustível ou lubrificante (PERRY, 2005). A gasolina, o querosene e a nafta possuem grandes frações de aromáticos e são mais tóxicos que o óleo diesel e o óleo cru, porém esses últimos são mais persistentes no ambiente, causando impactos de longa duração (MONTEIRO, 2003).

Os pequenos vazamentos, provenientes destes deslocamentos, representam aproximadamente 98% das perdas totais de petróleo e derivados, enquanto que as perdas acidentais correspondem aos 2% restantes (RODIGUES, 2009). Segundo PAVLAKIS *et al.* (1996 apud RODRIGUES, 2009), a dimensão do dano



deve estar relacionada com a sensibilidade dos ecossistemas envolvidos e não com o volume derramado, pois até mesmo pequenos vazamentos podem causar grandes danos em um ambiente sensível, como baías, canais e enseadas, onde a influência de correntes marítimas é mínima. Nestas regiões, os processos de dispersão dos poluentes são mais lentos, aumentando a probabilidade de impactos ambientais e desastres ecológicos que podem durar por anos.

Portanto, fica clara a vulnerabilidade dos manguezais e marismas 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 ecossistemas. Tal variação 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 (ALVES, 2001).

Concluindo, tanto as marismas quanto os manguezais são altamente sensíveis ao impacto por óleo. No entanto, a maior ou menor sensibilidade também dependerá da sinergia dos fatores ambientais 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.

No estado do Rio de Janeiro, as áreas mais extensas de manguezal estão na foz do Rio Paraíba do Sul, Itabapoana e Macaé, e nas baías de Guanabara, Sepetiba e Angra dos Reis, ocupando uma área de aproximadamente 16.000 km<sup>2</sup> (FEEMA, 1980; MENEZES et al., 2000 apud BERNINI & REZENDE, 2004). As principais espécies de mangue que compõe esse ecossistema são: *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, *Avicennia schaueriana* e *Avicennia germinans* (BERNINI & REZENDE, 2004).

No estado de São Paulo são encontradas poucas áreas de manguezal em bom estado de conservação, que se restringem às desembocaduras de alguns rios. No litoral norte do estado, são encontrados alguns trechos de manguezais como em Picinguaba e na Praia Dura, Ubatuba. Em Caraguatatuba também é observada área significativa de manguezal ao longo do Rio Juqueriquerê e manchas remanescentes na Lagoa e Enseada. Pequenos fragmentos de manguezal também são encontrados em São Sebastião e Ilhabela (HYDRO/KERRMCGEE/ ENSR/AECOM, 2006).

Na parte central do litoral paulista, em Itanhaém os manguezais são encontrados às margens do Rio Itanhaém. No trecho entre a Praia de Boracéia (São Sebastião) e Peruíbe são encontradas importantes formações vegetacionais de mangue, bastante desenvolvidas e também degradadas. Alguns bosques de mangue são encontrados mais ao sul, na região da Juréia, ao longo do curso dos rios Una do Prelado e Verde, em São Sebastião (BG/ENSR/AECOM, 2006).

Destaca-se ainda o Complexo Estuarino-Lagunar de Iguape (SP), Cananéia (SP), que formam a chamada região de manguezais de Cananéia (SP) (BG/ENSR/AECOM, 2006). Apesar da importância ecológica desse ecossistema, muitos já se encontram degradados e/ou contaminados com metais pesados (PANITZ et al., 1994; BG/ENSR/AECOM, 2006).

Em Santa Catarina, no município de Florianópolis os manguezais ocorrem na porção ocidental protegida do rio Ratonas, Saco Grande e rio Itacorubi, na Baía Norte, e o do rio Tavares na Baía Sul (SOUZA et al., 1993). Entretanto, devido à ocupação costeira e expansão da malha viária, registra-se uma perda de 41,2% das áreas originais de manguezal (ABRAHÃO, 1998 apud LUGLI, 2004).

Os municípios de Penha e Balneário Camboriú apresentam breves trechos de manguezais, cuja ocorrência limita-se à desembocadura de pequenos rios, como Lagoa do Furado (Penha) e Camboriú (Balneário Camboriú) (TOGNELLA et al., 2006)

No Brasil, as marismas estão presentes em estuários, lagoas e baías ao longo da costa dos estados de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul. Entre os principais papéis desempenhados pelas marismas estão (CETESB, 2013; ZANIN, 2003; RODINI & NETTO, 2009; GUNDLACH & HAYES, 1978).

As maiores marismas do Brasil ficam localizadas nas margens da Lagoa dos Patos/RS e na margem sul da lagoa de Santo Antônio, em Laguna/SC (ZANIN, 2003). No Estuário da Lagoa dos Patos, as marismas representam 95% daquelas encontrados em toda costa gaúcha e apresentam-se em 24 subáreas espacialmente distintas conforme descontinuidade física e cobertura vegetal (MARANGONI & COSTA, 2009).

Diante das referências bibliográficas que apontam tempos de recuperação de manguezais e marismas em longo prazo, pode-se concluir que estes ecossistemas podem levar até 30 anos para se recuperar. No entanto, conservadoramente o impacto sobre eles foi considerado como de longa duração, haja vista a importância ecológica destes ecossistemas. 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 alta magnitude. Considerando que esse ecossistema é um dos mais vulneráveis a derramamento de petróleo e seus derivados, a sensibilidade foi classificada como alta.

Além disso, foi classificado como permanente, irreversível e indutor - por induzir a ocorrência de impactos na fauna associada e na pesca.

A importância do impacto é grande, em função das altas magnitude e sensibilidade.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"> <li>ASP 1 - Acidente com derramamento de óleo.</li> </ul>	<p>→ Variação da qualidade das águas → IMP 12 - Interferência com os manguezais.</p>	<p>Potencial, negativo, direto, incidência imediata, suprarregional, longa duração, permanente, irreversível e indutor– alta magnitude e grande importância.</p>

**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. 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:

- Lei Federal nº. 4.771/65, de 15/09/1965: Institui o Código Florestal
- Lei de Crimes Ambientais nº 9.605/98, de 12/02/1998;
- Lei Federal nº. 7.661/88, de 16/05/1988: Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro-PNGC.
- Lei Federal nº. 11.428/06, de 22/12/2006 - Lei da Mata Atlântica: Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Regulamentada pelo Decreto 6.660/08, de 21/11/2008.
- Sobre a proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica (Decreto Federal nº. 6.660/08)
- Decreto Federal nº. 89.336/84, de 31/01/1984: Dispõe sobre as Reservas Econômicas e Áreas de Relevante Interesse Ecológico.
- Sobre supressão da vegetação de Áreas de Preservação Permanente (Resolução nº. 369/06 do CONAMA)
- Resolução CONAMA nº 303/02, de 20/03/2002: Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Alterada pela Resolução CONAMA nº 341/03.
- Resolução CONAMA nº 341/03, de 25/09/2003: Altera a Resolução CONAMA 303/02 e dispõe sobre critérios para a caracterização de atividades ou empreendimentos turísticos sustentáveis como de interesse social para fins de ocupação de dunas originalmente desprovidas de vegetação, na Zona Costeira.

No que se refere a vazamento de óleo, destacam-se as seguintes leis:

- Lei nº 9.966/00, de 28/04/2000.
- Decreto nº 4.136/02, de 20/02/2002.
- Resolução CONAMA nº 398/08, de 11/06/11.
- Resolução ANP nº 43/07, de 06/12/2007.
- Resolução ANP nº 44/09, de 22/12/2009.
- Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 02/2013, de 31/01/2013;
- Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 03/2013, de 20/09/2013.

Quanto aos planos e programas relacionados ao aspecto ambiental e ao fator ambiental destacam-se os seguintes:

- VIII Plano Setorial para os Recursos do Mar;
- 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).
- Plano de Ação Nacional para Conservação das Espécies Ameaçadas e de Importância Socioeconômica do Ecossistema Manguezal - PAN Manguezal

➤ **IMP 13 - Interferência nos costões rochosos**

**Aspecto Ambiental Associado: ASP 1 – Acidente com derramamento 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 de perfuração e produção no Campo de Peregrino poderão ocorrer acidentes de diferentes proporções que acarretem vazamento de óleo para o mar.

De acordo com as simulações de pior caso elaboradas para a presente atividade, o óleo apresenta, de maneira geral, probabilidades baixas a médias de atingir a costa, com uma probabilidade alta de atingir o município de Governador Celso Ramos (SC) (<70,4%). Para as simulações de pior caso, no Período 1, a probabilidade de presença do óleo na costa abrangeu 78 municípios, variando entre 0,3 e 70,4%, sendo que o município de Governador Celso Ramos (SC) apresentou a maior probabilidade de óleo na costa. O tempo mínimo de chegada de óleo à costa variou de, aproximadamente 4,43 dias a 57,88 dias, com o Arraial do Cabo- RJ sendo atingido mais rapidamente pelo óleo. Para o Período 2, a probabilidade de presença de óleo na costa abrangeu 39 municípios, com probabilidades variando de baixas a médias, entre 0,7% e 42,7%, no município de Arraial do Cabo. O menor tempo de toque para este período ocorreu em Cabo Frio com 2,79 dias.

**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.

Caso ocorra um acidente com derramamento de óleo de grandes proporções, de acordo com a modelagem de dispersão de óleo, os municípios localizados entre São Francisco do Itabapoana- RJ e Santa Vitória do Palmar - RS poderiam sofrer interferências.

**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 Individual (PEI) – caráter corretivo.

A eficácia dessas medidas é alta.

**5. Descrição do impacto ambiental**

Devido à ausência de informações específicas sobre os impactos do derramamento de óleo nos costões presentes na área de estudo, serão utilizadas informações genéricas sobre o tema, em costões rochosos típicos, como os que ocorrem no litoral brasileiro, principalmente na região sudeste (UFBA, 2014).

A contaminação de óleo nos costões rochosos 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 grau de impacto da exposição ao óleo nos costões rochosos vai depender de algumas características como o grau de exposição às ondas, a presença de áreas menos impactadas próximas (que atuem como fontes de larvas) e o tipo de óleo vazado no acidente (MILANELLI, 1994; KINGSTON, 2002). Alguns tipos de óleos são mais resistentes à degradação e agravam os possíveis impactos causados por danos físicos; enquanto outros, mais leves, porém mais tóxicos, têm um maior potencial para gerar impactos químicos no ambiente. Outros fatores que também podem influenciar são a inclinação e a porosidade do costão, além da época de ocorrência do acidente (BAKER, 1999; IPIECA, 1996).

De maneira geral, a persistência do óleo em costões rochosos expostos é baixa, uma vez que o mesmo não penetra no substrato, sendo rapidamente removido pela ação das ondas. No entanto, os costões rochosos podem ter micro-ecossistemas, como fendas abrigadas, fissuras e poças, onde espécies vulneráveis encontram proteção, assegurando a manutenção de suas populações (NOAA, 2005).

Os costões rochosos abrigados são mais sensíveis ao efeito do óleo. Nesses ambientes, há uma grande dificuldade do óleo ser disperso e eliminado naturalmente, uma vez que a ação das ondas e correntes é mínima. Assim, o óleo pode permanecer nas rochas por muitos anos, impedindo ou dificultando o processo de recuperação da comunidade atingida (LOPES, 2007). Além disso, os organismos que vivem nos costões rochosos abrigados são mais sensíveis ao óleo, pois, muitas vezes, não possuem conchas ou carapaças para sua proteção (LOPES, 2007).

Os efeitos do óleo nos costões rochosos podem ser tanto físicos quanto químicos, com potenciais impactos agudos e efeitos subletais. O aumento da biomassa das espécies menos sensíveis e o declínio daquelas mais sensíveis aos efeitos tóxicos do óleo são consequências bem conhecidas dos derrames de óleo nos costões rochosos (KOTTA *et al.*, 2008). Em geral, os impactos agudos costumam ser a mortalidade dos herbívoros, que são mais sensíveis, podendo levar à proliferação posterior de algas verdes oportunistas (SOUTHWARD & SOUTHWARD, 1978; HOUGHTON *et al.*, 1996; MORRELL, 1998).

Os organismos depositívoros costumam se beneficiar do aumento da matéria orgânica, enquanto os efeitos negativos podem ser os impactos físicos do recobrimento por óleos pesados nos organismos, o que pode causar asfixia ou o entupimento do aparato alimentar dos filtradores (ELMGREN *et al.*, 1983; BERGE, 1990). Dentre os efeitos subletais pode-se destacar a narcotização, especialmente com relação aos óleos leves como o diesel, que desprende o animal da rocha e o deixa vulnerável ao impacto das ondas (STIRLING, 1977).

Além dos danos causados pelo contato com o óleo, medidas de limpeza dos costões podem prejudicar mais o seu estado, já que as técnicas, muitas vezes, priorizam a remoção do óleo, não considerando seus impactos sobre os animais e plantas. O jateamento, por exemplo, é uma das técnicas mais utilizadas e pode ser muito

impactante dependendo da pressão utilizada. Fluxos com altas pressões deslocam toda a comunidade biológica, agravando ainda mais o impacto biológico no ambiente atingido (MILANELLI, 1994 *apud* LOPES, 2007).

No Rio de Janeiro, dos 24.708 hectares de costões rochosos, 82,7% estão sob proteção de UCs (MMA, 2012). São observadas significativas ocorrências deste ambiente no trecho que vai do Delta do Rio Paraíba do Sul até a costa de Cabo Frio (RJ), além das ilhas adjacentes a Cabo Frio e Armação de Búzios, sendo as mais significativas a de Cabo Frio, dos Papagaios, Comprida e dos Pargos (KM/ENSR INTERNATIONAL, 2005).

O litoral do estado de São Paulo acolhe a segunda maior área brasileira deste ecossistema, com 37.967 hectares, dos quais 86,9% estão em áreas protegidas. No litoral norte paulista, os municípios de Ubatuba, Ilhabela e São Sebastião são os que possuem as maiores extensões deste ambiente. A contribuição das ilhas costeiras para a ocorrência de costões rochosos é muito significativa neste litoral (HYDRO/KERRMCGEE/ENSR/AECOM, 2006). Na região da Baixada Santista e litoral centro paulista, encontram-se cerca de 80 km de costa com a presença de costões rochosos, sendo o Guarujá o mais expressivo dos municípios. Os demais municípios desta região quase não apresentam costões rochosos, e quando presentes, são bastante inexpressivos. Os costões insulares ocorrem basicamente no Guarujá e também em algumas poucas centenas de metros em Bertioga e Santos (BG/ENSR/AECOM, 2006).

Nos Estados de Paraná e Santa Catarina são observados um total de 279 e 261 hectares deste ecossistema, respectivamente. No entanto, apenas 24,4% (Paraná) e 39,8% (Santa Catarina) das áreas de costões estão sob proteção de UCs (MMA, 2012). Os costões rochosos situados na região que se estende do litoral sul paulista até o norte paranaense são pouco expressivos (BG/ENSR/AECOM, 2006).

Em função do descrito anteriormente, o impacto pode ser considerado de alta magnitude, em função da área passível de ser atingida em caso de grandes vazamentos de óleo. A sensibilidade do fator ambiental é alta, 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 alta magnitude e sensibilidade.

Assim, o impacto foi classificado como potencial, negativo, direto, de incidência imediata, suprarregional, de curta duração, temporário, reversível e indutor, visto que os impactos nos costões rochosos poderão levar a interferências em outros fatores ambientais, como nas comunidades bentônicas.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASP 1 - Acidente com derramamento de óleo.</li> </ul>	<p>→ Variação da qualidade das águas → IMP 13 - Interferência com os costões rochosos.</p>	<p>Potencial, negativo, direto, incidência imediata, suprarregional, curta duração, temporário, reversível e indutor – alta magnitude e grande importância.</p>

**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. 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

No que se refere a vazamento de óleo, destacam-se as seguintes leis:

- Lei de Crimes Ambientais nº 9.605/98, de 12/02/1998.
- Lei nº 9.966/00, de 28/04/2000.
- Decreto nº 4.136/02, de 20/02/2002.
- Resolução CONAMA nº 398/08, de 11/06/11.
- Resolução ANP nº 43/07, de 06/12/2007.
- Resolução ANP nº 44/09, de 22/12/2009.
- Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 02/2013, de 31/01/2013;
- Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 03/2013, de 20/09/2013.

Quanto aos planos e programas relacionados ao aspecto ambiental e ao fator ambiental, destacam-se os seguintes:

- Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro II (PNGC II)
- Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima (Projeto Orla)
- VIII Plano Setorial para os Recursos do Mar;
- Programa Nacional do Meio Ambiente II (PNMA II);
- Programa Nacional da Diversidade Biológica (PRONABIO).

### ➤ Síntese dos Impactos Potenciais

Os ambientes verificados na área de estudo 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 causado pela perda de controle do poço (*blowout*).

É importante ressaltar que, no caso de acidentes com vazamento de óleo, as condições ambientais são favoráveis à dispersão nas áreas oceânicas e menos favoráveis na áreas costeiras.

Um acidente com vazamento de óleo pode levar a consequências na *qualidade das águas, do ar, e dos sedimentos*, além das sérias interferências com a *biota marinha*, não se podendo prever o tempo para recuperação dos mesmos. Também devem ser consideradas as regiões costeiras passíveis de serem afetadas por um vazamento de pior caso.

Conforme mencionado anteriormente, de acordo com as simulações de pior caso elaboradas para a presente atividade, o óleo apresenta, de maneira geral, probabilidades baixas a médias de atingir a costa, com uma probabilidade alta de atingir o município de Governador Celso Ramos (SC) (<70,4%). Para as simulações de pior caso, no Período 1, a probabilidade de presença do óleo na costa abrangeu 78 municípios, variando entre 0,3 e 70,4%, sendo que o município de Governador Celso Ramos (SC) apresentou a maior probabilidade de óleo na costa. O tempo mínimo de chegada de óleo à costa variou de, aproximadamente 4,43 dias a 57,88

dias, com o Arraial do Cabo- RJ sendo atingido mais rapidamente pelo óleo. Para o Período 2, a probabilidade de presença de óleo na costa abrangeu 39 municípios, com probabilidades variando de baixas a médias, entre 0,7% e 42,7%, no município de Arraial do Cabo. O menor tempo de toque para este período ocorreu em Cabo Frio com 2,79 dias.

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.

A Tabela II.6.2.15 constitui a matriz de avaliação de impacto ambiental para o cenário acidental. Verifica-se que foram identificados 13 impactos, todos avaliados como de grande importância.

A mitigação dos impactos decorrentes de acidentes deve ser norteada a impedir a dispersão da mancha, para que não atinja regiões sensíveis, 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.



TABELA II.6.1.15 – Matriz II (Fase II) – Meio Físico e Biótico – Cenário Acidental.

Aspectos Ambientais (ASPs)	Fator Ambiental	Impactos Ambientais (IMPs)	ATRIBUTOS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS																				Magnitude	Importância		
			Natureza		Forma de Incidência		Tempo de Incidência		Abrangência Espacial			Duração				Permanência		Reversibilidade		Cumulatividade						
			Positivo	Negativo	Direta	Indireta	Imediata	Posterior	Local	Regional	Suprarregional	Imediata	Curta	Média	Longa	Temporário	Permanente	Reversível	Irreversível	Não Cumulativo	Cumulativo	Indutor			Induzido	Sinergico
ASP 1 - Acidentes com derramamento de óleo (cru ou diesel) ASP 2 - Acidente com vazamento de gás ASP 3 - Acidente com as embarcações de apoio durante o transporte de resíduos para a costa	Água	IMP 1 - Variação da qualidade das águas		x	x			x								x									A	G
ASP 1 - Acidentes com derramamento de óleo (cru ou diesel) ASP 2 - Acidente com vazamento de gás	Ar	IMP 2 - Variação da qualidade do ar		x	x			x							x										A	G
ASP 1 - Acidentes com derramamento de óleo (cru ou diesel)	Sedimento	IMP 3 - Variação da qualidade dos sedimentos		x		x				x			x		x										A	G
ASP 1 - Acidentes com derramamento de óleo (cru ou diesel) ASP 2 - Acidente com vazamento de gás ASP 3 - Acidente com as embarcações de apoio durante o transporte de resíduos para a costa	Plâncton	IMP 4 - Interferência com as comunidades planctônicas		x	x			x							x										A	G
ASP 1 - Acidentes com derramamento de óleo (cru ou diesel)	Bentos	IMP 5 - interferência com as comunidades bentônicas		x		x				x			x		x										A	G
ASP 1 - Acidentes com derramamento de óleo (cru ou diesel)	Ictiofauna	IMP 6 - Interferência com a ictiofauna		x	x			x							x										A	G
ASP 2 - Acidente com vazamento de gás	Mamíferos marinhos	IMP 7 - Interferência com mamíferos marinhos		x	x			x							x										A	G
ASP 3 - Acidente com as embarcações de apoio durante o transporte de resíduos para a costa	Quelônios	IMP 8 - Interferência com quelônios		x	x			x							x										A	G
	Avifauna	IMP 9 - Interferência com a avifauna		x	x			x							x										A	G

Fator Ambiental: CQ - cetáceos e quelônios; SO - substrato oceânico; BIO - biodiversidade; AG - água; BENT - bentos; ICT - ictiofauna; AVI - avifauna; PLA - plâncton; AR - ar; CLI - clima  
Magnitude e Importância: Pequena - P; Média - M; Grande - G



### II.6.1.3 COMPARAÇÃO ENTRE FASE I E FASE II

#### Etapa de Instalação

Para a Fase I do empreendimento, etapa de instalação, foram identificados 16 impactos ambientais, sendo três positivos e os demais negativos. Já para a Fase II, foram identificados 14 impactos ambientais, todos negativos. Cabe ressaltar que esta variação no número de impactos está relacionada a diferenças entre as metodologias utilizadas, assim como a uma evolução na elaboração do item de Identificação e Avaliação de Impactos dentro do processo de licenciamento ambiental.

Em relação aos impactos ambientais da etapa de instalação, conforme observado na tabela de correlação (**Tabela II.6.1.9**) alguns impactos presentes na Fase I do empreendimento estão contidos em outros impactos ou não são pertinentes a esta fase do empreendimento na Fase II. Como exemplo, pode-se citar os impactos ambientais da Matriz I IMP 2 – Potencial instabilidade do substrato oceânico, IMP 3 – Variação da Composição Granulométrica dos Sedimentos de Fundo, IMP 4 – Variação na Morfologia de Fundo e IMP 5 - Variação da Qualidade dos Sedimentos, os quais estão contidos no impacto ambiental da Matriz II IMP 2 - Danos superficiais ao substrato oceânico. Por outro lado, o IMP 13 – Contribuição para o Efeito Estufa, apontado na fase II, não foi relacionado na fase I.

Além disso, os impactos relacionados à qualidade da água, assim como relacionado a cetáceos e quelônios, foram divididos em dois cada, considerando os diferentes aspectos ambientais. Desta forma, o impacto ambiental da Matriz I IMP 6 - Variação da Qualidade das Águas foi dividido em IMP 4 - Variação da Qualidade das Águas (em função do revolvimento do fundo pela fixação da plataforma, instalação do gasoduto e linhas submarinas) e IMP 10 - Variação da Qualidade das Águas (em função do descarte de efluentes e resíduos domésticos) na Matriz II. Já o IMP 10 - Interferência com Cetáceos e Quelônios da Matriz II foi dividido em IMP 1 – Interferência com cetáceos e quelônios (em função do transporte de insumos e resíduos) e IMP 6 – Interferência com cetáceos e quelônios (geração de ruídos, vibrações e luzes) na Matriz II.

Os impactos ambientais da Matriz I IMP 12 - Atração de Organismos Bentônicos (Incrustação), IMP 13 - Atração de Espécies de Peixes e IMP 14 - Atração de Espécies de Aves estão contidos na Matriz II no IMP 9 - Atração de Organismos.

**TABELA II.6.1.3-1 – Correlação entre os impactos ambientais das Fases I e II – etapa de instalação.**

FASE I	FASE II
IMP 1 – Danos Superficiais ao Substrato Oceânico	IMP 2 - Danos superficiais ao substrato oceânico
IMP 2 – Potencial instabilidade do substrato oceânico	
IMP 3 – Variação da Composição Granulométrica dos Sedimentos de Fundo	
IMP 4 – Variação na Morfologia de Fundo	
IMP 5 - Variação da Qualidade dos Sedimentos	
IMP 6 - Variação da Qualidade das Águas	IMP 4 - Variação da Qualidade das Águas (em função do revolvimento do fundo pela fixação da plataforma, gasoduto e linhas submarinas)
	IMP 10 - Variação da Qualidade das Águas (em função do descarte de efluentes e resíduos domésticos)
IMP 7 - Variação da Qualidade do Ar	IMP 12 - Variação da Qualidade do Ar
IMP 8 - Interferência com as Comunidades Planctônicas	IMP 11 - Interferência com as Comunidades Planctônicas
IMP 9 - Interferência com as Comunidades Bentônicas	IMP 5 - Interferência com as Comunidades Bentônicas
IMP 10 - Interferência com Cetáceos e Quelônios	IMP 1 – Interferência com cetáceos e quelônios (em função do transporte de insumos e resíduos)
	IMP 6 – Interferência com cetáceos e quelônios (geração de ruídos, vibrações e luzes)
IMP 11 - Interferência com a Ictiofauna	IMP 7 - Interferência com a Ictiofauna
IMP 12 - Atração de Organismos Bentônicos (Incrustação)	IMP 9 - Atração de Organismos
IMP 13 - Atração de Espécies de Peixes	
IMP 14 - Atração de Espécies de Aves	
IMP 15 - Ameaça a Avifauna	IMP 8 – Interferência com a Avifauna (em função da geração de ruídos e luminosidade)
	IMP 14 – Interferência com a Avifauna (em função da emissão de gases)
IMP 16 - Variação da Biodiversidade Decorrente da Bioincrustação e da Água de Lastro	IMP 3 – Introdução de Espécies exóticas
-	IMP 13 – Contribuição para o Efeito Estufa

Apesar das variações observadas na metodologia utilizada para os dois processos (Fase I e Fase II), a comparação entre as duas análises fornecerá informações sobre a sinergia dos impactos, assim como na intensificação dos impactos, gerados pela inclusão da Plataforma Peregrino C, linhas submarinas e gasoduto. Esta avaliação pode ser realizada através da comparação de classificações como abrangência espacial, magnitude e importância.

Cabe destacar que a metodologia presente na avaliação elaborada para a Fase I considerava a abrangência espacial como local (quando sua manifestação afeta apenas o sítio das intervenções geradoras) e regional (quando sua manifestação afeta toda a região, além do sítio das intervenções geradoras), enquanto a atual metodologia considera a abrangência espacial como local (quando os efeitos sobre o fator ambiental em questão estão restritos em um raio de cinco quilômetros), regional (quando os efeitos sobre o fator ambiental em questão ultrapassam um raio de cinco quilômetros) e supraregional (quando os efeitos sobre o fator ambiental em questão ultrapassam um raio de cinco quilômetros e apresentam caráter nacional, continental

ou global). Desta forma, alguns impactos presentes na Fase I necessitaram ser revistos para fins de comparação com a Fase II.

Em relação à abrangência espacial, os seguintes impactos presentes na Fase I foram alterados de regional para supraregional: IMP 10 - Interferência com Cetáceos e Quelônios, IMP 11 - Interferência com a Ictiofauna, IMP 15 - Ameaça a Avifauna, IMP 16 - Variação da Biodiversidade Decorrente da Bioincrustação e da Água de Lastro.

Além disso, a avaliação de impactos elaborada para a Fase I considera o impacto na qualidade do ar como local, enquanto para a presente atividade (Fase II), mesmo considerando a redução nas emissões em função da instalação do gasoduto, este foi classificado como regional, visto que devem ser considerados as atividades das embarcações de apoio e de instalação.

Os impactos IMP 12 - Atração de Organismos Bentônicos (Incrustação), IMP 13 - Atração de Espécies de Peixes e IMP 14 - Atração de Espécies de Aves foram considerados como locais para a Fase I e o IMP 9 – atração de organismos foi considerado regional para a Fase II. Além disso os impactos que tratam de interferências em grupos específicos, também foram considerados como regionais para a Fase II. Pode-se destacar que as diferenças observadas estão associadas a um melhor entendimento da forma de incidência dos impactos, através da geração de conhecimento por projetos de pesquisa e monitoramento.

Considerando a magnitude dos impactos, observa-se que a avaliação realizada para a Fase I do empreendimento considerou uma composição para o presente atributo em dois momentos: primeiro e segundo segmento. Nos dois momentos, a magnitude variou de muito pequena a muito grande. Desta forma, para fins de comparação com a magnitude dos impactos identificados para a Fase II, este atributo foi agrupado em pequena (originalmente classificados como muito e pequena), média e grande (originalmente classificados como grande e muito grande).

Os impactos relacionados ao substrato oceânico e sedimentos (IMP 1 - Danos Superficiais ao Substrato Oceânico, IMP 2 - Potencial Instabilidade do Substrato Rochoso, IMP 3 - Variação da Composição Granulométrica dos Sedimentos de Fundo, IMP 4 - Variação da Morfologia de Fundo e IMP 5 - Variação da Qualidade dos Sedimentos) variaram de pequena a média magnitude considerando a Fase I, enquanto na Fase II (IMP 2 – Danos superficiais ao substrato oceânico) da atividade é considerada média. No entanto, os impactos citados para a Fase I consideraram o descarte de cascalho e fluido, decorrentes da operação, na fase de instalação, enquanto para a Fase II foram considerados apenas na fase de operação. Cabe destacar que, mesmo considerando apenas os impactos oriundos da instalação, a magnitude do impacto foi considerada média, visto o quantitativo de estruturas que serão instaladas, em especial ao gasoduto. Em relação às comunidades bentônicas, a classificação de magnitude é a mesma (média), pois na Fase I foram considerados impactos da perfuração e na Fase II a instalação de um número considerável de estruturas tal qual o gasoduto.

A inclusão de aspectos relacionados a operação da atividade na avaliação de impactos da fase de instalação, utilizada na Fase I do empreendimento, também gerou variações na magnitude dos impactos quando comparadas as duas fases.

O IMP 3 – Introdução de Espécies Exóticas foi considerado como de grande magnitude para a Fase II da atividade e de média magnitude para a Fase I (IMP 16 - Variação da Biodiversidade Decorrente da Bioincrustação e da Água de Lastro). Desta forma, considerando os casos existentes de aumento na distribuição de espécies invasoras como o coral sol em diferentes áreas do Brasil, o impacto será considerado como de grande magnitude. Cabe destacar que a alteração na classificação está relacionada a uma melhor entendimento do impacto em si e, desta forma, não está relacionado a inclusão da Plataforma Peregrino C, do gasoduto e das linhas submarinas a serem instalados, apesar destas estruturas, assim como embarcações de instalação e apoio serem possíveis vetores deste impacto.

De forma geral, a avaliação de impactos elaborada para a Fase I do empreendimento, apresenta-se com maiores magnitudes quando comparado a Fase II. No entanto, foi possível avaliar que a maioria dos casos não está relacionada a inclusão das novas estruturas, mas sim a variações nas metodologias consideradas e no incremento de pesquisas realizadas para diferentes áreas de conhecimento.

Da mesma forma que para a magnitude, para a Fase I do empreendimento, a importância dos impactos foi classificada como de importância muito pequena, pequena, média, grande e muito grande. Sendo assim, a mesma adaptação realizada para a magnitude foi feita para a importância dos impactos.

A Fase I do empreendimento apresentou quatro impactos como de grande importância, enquanto a Fase II indicou três impactos com esta classificação. Os impactos identificados como de grande importância para a Fase I foram IMP 11 - Interferência com a Ictiofauna, IMP 12 - Atração de Organismos Bentônicos (Incrustação), IMP 13 - Atração de Espécies de Peixes e IMP 16 - Variação da Biodiversidade Decorrente da Bioincrustação e da Água de Lastro, enquanto para a Fase II foram IMP 3 – Introdução de espécies exóticas, IMP 6 – Interferência com cetáceos e quelônios em função dos ruídos e IMP 9 – Atração de organismos.

Vale destacar que os impactos relacionados ao substrato oceânico e bentos tiveram a classificação de importância maior na Fase II quando comparado a Fase I. Considerando que a magnitude dos impactos é a mesma para as duas fases, assim como a sensibilidade dos fatores ambientais (considerando que a sensibilidade é intrínseca aos fatores ambientais), pode-se atribuir a diferença a uma questão metodológica. No entanto, a instalação da Plataforma Peregrino C, linhas submarinas e gasoduto, abrangerão uma área extensa do fundo oceânico, corroborando a metodologia utilizada para a elaboração da avaliação de impactos da Fase II do empreendimento.

Mais uma vez podemos constatar que para a fase de instalação do empreendimento, a maioria das variações nas classificações considerando as duas fases, ocorrem por variações metodológicas.

No entanto, a instalação da unidade de perfuração/produção, linhas submarinas e um gasoduto de 45 km, irão gerar interferências no ambiente local, em especial ao fundo marinho e comunidades bentônicas. Desta forma, para uma avaliação conjunta deverão ser considerados os valores mais conservadores, contanto que não afete a análise segundo a metodologia atual.

**Etapa de Operação**

Para a Fase I do empreendimento, conforme mencionado anteriormente, foram consideradas as atividades de perfuração na fase de instalação, restando a operação apenas as atividades relacionadas a produção, diferentemente da Fase II, onde a perfuração está sendo considerada como etapa de operação.

Desta forma é possível observar que os impactos relacionados ao descarte de cascalho e fluido de perfuração, só foram considerados na Fase II para a etapa de operação, conforme pode ser observado na **Tabela II.6.1.3-2**.

Em função das diferentes metodologias utilizadas, as interferências nos fatores ambientais também ocorrem de forma diferenciada. Como exemplo podemos citar que na fase de operação da Fase II são considerados impactos do descarte de fluido de perfuração e cascalho. Desta forma, os impactos relacionados ao sedimento e comunidade bentônica apenas são considerados para a Fase II nesta etapa da atividade. Neste sentido, pode-se destacar os IMP 26 - Alteração da Qualidade das águas, IMP 27 - Interferência com as comunidades planctônicas, IMP 28 - Alteração da Qualidade dos Sedimentos e IMP 29 - Interferência nas Comunidades Bentônicas, com ocorrência gerada pelo descarte de fluido e cascalho, apenas presentes na Fase II para a etapa de operação.

O demais impactos não apresentam diferenças das já citadas na fase de instalação.

**TABELA II.6.1.3-2 – Correlação entre os impactos ambientais das fases I e II – etapa de operação.**

FASE I	FASE II
IMP 6 - Variação da Qualidade das Águas	IMP 21 - Variação da qualidade das águas (descarte de efluentes) IMP 26 -Alteração da Qualidade das águas (descarte de cascalho efluído)
IMP 7 - Variação da Qualidade do Ar	IMP 23 - Variação da qualidade do ar
IMP 8 - Interferência com as Comunidades Planctônicas	IMP 22 - Interferência com as comunidades planctônicas pelo descarte de efluentes (descarte de efluentes) IMP 27 - Interferência com as comunidades planctônicas pelo descarte de cascalho e fluido de perfuração (descarte de cascalho efluído)
-	IMP 29 - Interferência nas Comunidades Bentônicas
IMP 10 - Interferência com Cetáceos e Quelônios	IMP 15 - Interferência com cetáceos e quelônios pela possibilidade de abalroamento IMP 16 - Interferência com cetáceos e quelônios pela geração de ruídos e luminosidade
IMP 11 - Interferência com a Ictiofauna	IMP 17 - Interferência com a ictiofauna
IMP 12 - Atração de Organismos Bentônicos (Incrustação)	IMP 19 - Atração de organismos
IMP 13 - Atração de Espécies de Peixes	
IMP 14 - Atração de Espécies de Aves	
IMP 15 - Ameaça a Avifauna	IMP 18 - Interferência com a avifauna em função da geração de ruídos e luminosidade IMP 25 - Interferência com a avifauna em função da emissão de gases
IMP 16 - Variação da Biodiversidade Decorrente da Bioincrustação e da Água de Lastro	IMP 20 - Introdução de espécies exóticas
-	IMP 24 - Contribuição para o efeito estufa
-	IMP 28 - Alteração da Qualidade dos Sedimentos

## Desativação

Apesar das atividades de instalação e desativação serem extremamente diferentes, em função de serem as mesmas estruturas afetando os mesmos fatores ambientais, não são observadas diferenças para os impactos presentes nas duas etapas citadas considerando a Fase II.

Já em relação a Fase I, quando comparadas as duas etapas (instalação e desativação) não foram considerados os impactos relacionados a IMP 3 - Variação da Composição Granulométrica dos Sedimentos de Fundo, IMP 4 - Variação da Morfologia de Fundo, IMP 5 - Variação da Qualidade dos Sedimentos, IMP 12 - Atração de Organismos Bentônicos (Incrustação), IMP 13 - Atração de Espécies de Peixes e IMP 14 - Atração de Espécies de Aves.

Conforme apresentado na tabela de correlação (**Tabela II.6.1.3-3**), os dois primeiros impactos citados no parágrafo anterior estão contidos no IMP 30 - Danos superficiais ao substrato oceânico da Fase II. Estes não foram considerados na etapa de desativação da Fase II, pois foi considerado que a retirada das estruturas não afetariam os fatores ambientais da mesma forma que na instalação. Além disso, deverá ser avaliado posteriormente a possibilidade de se manter as estruturas no fundo do mar, caso seja avaliado como ambientalmente viável.

Apesar dos impactos relacionados a atração de organismos ter sido descartado a etapa de desativação na Fase I, atualmente entende-se que os mesmos devem ser mantidos, visto que, considerando o número de estruturas, assim como de poços, presentes na área de atividade esta etapa demandará diferentes funções e um período considerável. Diferentes organismos continuarão a ser atraídos pela estruturas presentes na área da atividade, até a sua completa remoção, caso esta opção seja utilizada.

Desta forma, a avaliação dos impactos remanescentes, elaborada para a fase de instalação, pode ser considerada para a etapa de desativação.

Na **Tabela II.6.1.3-3**, são apresentadas as correlações entre os impactos presentes na etapa de desativação para as duas Fases do empreendimento.



**TABELA II.6.1.3-3 – Correlação entre os impactos ambientais das Fases I e II – etapa de desativação.**

FASE I	FASE II
IMP 1 – Danos Superficiais ao Substrato Oceânico	IMP 30 - Danos superficiais ao substrato oceânico
IMP 2 – Potencial instabilidade do substrato oceânico	
IMP 6 - Variação da Qualidade das Águas	IMP 32 - Variação da qualidade das águas (em função do revolvimento do fundo pela retirada da plataforma, gasoduto e linhas submarinas)
	IMP 37 - Variação da Qualidade das Águas (em função do descarte de efluentes e resíduos domésticos)
IMP 7 - Variação da Qualidade do Ar	IMP 39 - Variação da Qualidade do Ar
IMP 8 - Interferência com as Comunidades Planctônicas	IMP 38 - Interferência com as comunidades planctônicas
IMP 9 - Interferência com as Comunidades Bentônicas	IMP 33 - Interferência com as comunidades bentônicas (em função da retirada das estruturas)
IMP 10 - Interferência com Cetáceos e Quelônios	IMP 42 – Interferência com cetáceos e quelônios (em função do transporte de insumos e resíduos)
	IMP 34 – Interferência com cetáceos e quelônios (geração de ruídos, vibrações e luzes)
IMP 11 - Interferência com a Ictiofauna	IMP 35 - Interferência com a Ictiofauna
-	IMP 43 - Atração de Organismos
IMP 15 - Ameaça a Avifauna	IMP 36 - Interferência com a avifauna (em função da geração de ruídos e luminosidade)
	IMP 41 - Interferência com a avifauna (em função da emissão de gases)
IMP 16 - Variação da Biodiversidade Decorrente da Bioincrustação e da Água de Lastro	IMP 31 – Introdução de Espécies exóticas
-	IMP 40 – Contribuição para o Efeito Estufa

**II.6.1.4 – IMPACTOS FASE I X FASE II (MATRIZ III)**

Após as considerações sobre as divergências entre os impactos presentes nas duas Fases do empreendimento (Fase I e Fase II), assim como das relações com as metodologias consideradas, pode-se observar que de uma forma geral, a classificação dos impactos presentes na Fase I e Fase II quando ajustadas as diferentes metodologias, não apresentam variações entre as Fases. A presença do gasoduto vai gerar interferências nas comunidades bentônicas e substrato em áreas consideravelmente maiores quando comparado a Fase I e desta forma, deve-se considerar estes impactos como regionais.

Esta área mais extensa afetada também contribui para um aumento na magnitude do impacto, e desta forma, os impactos sobre o sedimento e comunidade bentônica estão sendo considerados na matriz consolidada (Matriz III), apresentada na **Tabela II.6.1.4-1, Tabela II.6.1.4-2 e Tabela II.6.1.4-3**, como de média magnitude e importância.

Considerando que a Fase I do empreendimento considera a presença de um FPSO e duas plataformas (Peregrino A e Peregrino B) e respectivas linhas submarinas, pode-se observar através dos resultados apresentados ao longo do item, que a inclusão da Plataforma C vai gerar um incremento pequeno na classificação dos impactos ambientais para a presente atividade.

---

Estas podem ser basicamente as contribuições para os impactos da atividade, quando considerada a inclusão da Fase II na desativação do empreendimento.

Para a elaboração da Matriz III, a qual consolida as atividades das três plataformas, FPSO, linhas submarinas e gasoduto, foi utilizada a metodologia atual de identificação e avaliação de impactos, considerando a sinergia de todas as instalações operando juntas e o tempo de duração da atividade. Destaca-se que, em consonância com o TR, esta matriz consolida os impactos efetivos (operacionais) do empreendimento nas duas fases.

**TABELA II.6.1.4-1 – Matriz III (Fase I + Fase II) – Meio Físico e Biótico – Etapa de Instalação – Cenário Operacional.**

Aspectos Ambientais (ASPs)	Fator Ambiental	Impactos Ambientais (IMPs)	ATRIBUTOS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS																							Magnitude	Importância					
			Natureza		Forma de Incidência		Tempo de Incidência		Abrangência Espacial			Duração			Permanência		Reversibilidade		Cumulatividade					Frequência				Impacto em UCs				
			Positivo	Negativo	Direta	Indireta	Imediato	Posterior	Local	Regional	Suprarregional	Imediata	Curta	Média	Longa	Temporário	Permanente	Reversível	Irreversível	Não Cumulativo	Cumulativo	Indutor	Induzido	Sinergico	Pontual			Contínuo	Cíclico	Intermitente	Sim	Não
ASP 1 – Transporte de materiais, insumos, resíduos e pessoas	CQ	IMP 1 - Interferência com cetáceos e quelônios		x	x			x				x	x				x											x	x		A	G
ASP 2 – Fixação da Plataforma C, gasoduto e linhas flexíveis no fundo oceânico	SO	IMP 2 - Danos superficiais ao substrato oceânico		x	x			x				x				x			x									x		M	M	
	BIO	IMP 3 - Introdução de espécies exóticas		x	x										x						x							x		A	G	
	AG	IMP 4 - Variação da qualidade das águas		x	x			x							x						x							x		B	P	
ASP 3 – Geração de ruídos e vibrações e luzes	BENT	IMP 5 - Interferência com as comunidades bentônicas		x	x			x						x													x		M	M		
	CQ	IMP 6 - Interferência com cetáceos e quelônios		x	x			x						x													x	x	M	G		
	ICT	IMP 7 - Interferência com a ictiofauna		x	x			x						x							x	x						x	x	B	M	
ASP 4 – Disponibilidade de substrato artificial	AVI	IMP 8 - Interferência com a avifauna		x	x			x						x														x	x	B	M	
	BIO	IMP 9 - Atração de organismos		x	x			x	x					x													x		A	G		
	AG	IMP 10 - Variação da qualidade das águas		x	x			x						x							x							x	x	B	P	
ASP 5 – Descarte de efluentes domésticos e oleosos	PLA	IMP 11 - Interferência com as comunidades planctônicas		x		x	x							x														x	x	B	P	
	AR	IMP 12 - Variação da qualidade do ar		x	x			x						x													x		B	P		
	CLI	IMP 13 - Contribuição para o efeito estufa		x	x			x						x													x		B	M		
ASP 6 – Emissão de g	AVI	IMP 14 - Interferência com a avifauna		x	x			x						x													x		B	M		

Fator Ambiental: CQ - cetáceos e quelônios; SO - substrato oceânico; BIO - biodiversidade; AG - água; BENT - bentos; ICT - ictiofauna; AVI - avifauna; PLA - plâncton; AR - ar; CLI - clima

Magnitude e Importância: Pequena - P; Média - M; Grande - G



**TABELA II.6.2.12 – Matriz III (Fase I + Fase II) – Meio Físico e Biótico – Etapa de Operação – Cenário Operacional.**

Aspectos Ambientais (ASPs)	Fator Ambiental	Impactos Ambientais (IMPs)	ATRIBUTOS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS																								Impacto em UCs	Magnitude	Importância								
			Natureza		Forma de Incidência		Tempo de Incidência		Abrangência Espacial			Duração			Permanência		Reversibilidade		Cumulatividade					Frequência													
			Positivo	Negativo	Direta	Indireta	Imediato	Posterior	Local	Regional	Suprarregional	Imediata	Curta	Média	Longa	Temporária	Permanente	Reversível	Irreversível	Não Cumulativo	Cumulativo	Induzido	Induzido Sinérgico	Pontual	Contínuo	Cíclico				Intermitente	Sim	Não					
ASP 2 – Transporte de materiais, insumos, resíduos e pessoas	CQ	IMP 15 - Interferência com cetáceos e quelônios		x	x			x							x													x					x	A	G		
ASP 9 – Transporte de hidrocarbonetos																																					
ASP 4 – Geração de ruídos e vibrações e luzes	CQ	IMP 16 - Interferência com cetáceos e quelônios		x	x			x							x																x			M	G		
	ICT	IMP 17 - Interferência com a ictiofauna		x	x			x							x																	x		B	M		
	AVI	IMP 18 - Interferência com a avifauna		x	x			x							x																	x		B	M		
ASP 5 – Disponibilidade de substrato artificial	BIO	IMP 19 - Atração de organismos		x	x			x							x																x			A	G		
ASP 1 – Transporte de materiais, insumos, resíduos e pessoas	BIO	IMP 20 - Introdução de espécies exóticas		x	x																										x			A	G		
ASP 6 – Descarte de efluentes domésticos e oleosos	AG	IMP 21 - Variação da qualidade das águas		x	x			x																									x		B	P	
	PLA	IMP 22 - Interferência com as comunidades planctônicas		x				x																									x		B	P	
ASP 7 – Emissão de gases	AR	IMP 23 - Variação da qualidade do ar		x	x			x																										x		B	P
	CLI	IMP 24 - Contribuição para o efeito estufa		x	x			x																										x		B	M
	AVI	IMP 25 - Interferência com a avifauna		x	x			x																										x		B	M
ASP 8 – Descarte de Cascalho e fluido de perfuração	AG	IMP 26 - Alteração da Qualidade das águas		x	x			x																										x		B	P
	PLA	IMP 27 - Interferência com as comunidades planctônicas		x	x			x																										x		B	P
	SO	IMP 28 - Alteração da Qualidade dos Sedimentos		x	x			x																										x		M	M
	BENT	IMP 29 - Interferência nas Comunidades Bentônicas		x	x			x																										x		M	M

Fator Ambiental: CQ - cetáceos e quelônios; SO - substrato oceânico; BIO - biodiversidade; AG - água; BENT - bentos; ICT - ictiofauna; AVI - avifauna; PLA - plâncton; AR - ar; CLI - clima  
Magnitude e Importância: Pequena - P; Média - M; Grande - G



**TABELA II.6.2.12 – Matriz III (Fase I + Fase II) – Meio Físico e Biótico – Etapa de Desativação – Cenário Operacional.**

Aspectos Ambientais (ASPs)	Fator Ambiental	Impactos Ambientais (IMPs)	ATRIBUTOS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS																								Impacto em UCs	Magnitude	Importância		
			Natureza		Forma de Incidência		Tempo de Incidência		Abrangência Espacial			Duração				Permanência		Reversibilidade		Cumulatividade					Frequência						
			Positivo	Negativo	Direta	Indireta	Imediato	Posterior	Local	Regional	Suprarregional	Imediata	Curta	Média	Longa	Temporário	Permanente	Reversível	Irreversível	Não Cumulativo	Cumulativo	Indutor	Induzido	Sinergico	Pontual	Contínuo				Cíclico	Intermitente
ASP 9 – Retirada da Plataforma C, gasoduto e linhas flexíveis no fundo oceânico	SO	IMP 29 - Danos superficiais ao substrato oceânico		x	x		x			x				x			x												x	B	M
	BIO	IMP 30 - Introdução de espécies exóticas		x	x			x					x								x								x	A	G
	AG	IMP 31 - Variação da qualidade das águas		x	x		x			x				x							x								x	B	P
	BENT	IMP 32 - Interferência com as comunidades bentônicas		x	x		x			x				x															x	M	M
ASP 3 – Geração de ruídos e vibrações e luzes	CQ	IMP 33 - Interferência com cetáceos e quelônios		x	x		x			x				x													x		x	M	G
	ICT	IMP 34 - Interferência com a ictiofauna		x	x		x			x				x							x	x							x	B	M
	AVI	IMP 35 - Interferência com a avifauna		x	x		x			x				x															x	B	M
ASP 5 – Descarte de efluentes domésticos e oleosos	AG	IMP 36 - Variação da qualidade das águas		x	x		x			x				x															x	B	P
	PLA	IMP 37 - Interferência com as comunidades planctônicas		x			x			x				x															x	B	P
ASP 6 – Emissão de gás	AR	IMP 38 - Variação da qualidade do ar		x	x		x			x				x															x	B	P
	CLI	IMP 39 - Contribuição para o efeito estufa		x	x		x			x				x															x	B	M
	AVI	IMP 40 - Interferência com a avifauna		x	x		x			x				x															x	B	M
ASP 2 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas	CQ	IMP 41 - Interferência com cetáceos e quelônios		x	x		x			x				x														x	x	B	M
ASP 4 – Disponibilidade de substrato artificial	BIO	IMP 42 - Atração de organismos		x	x					x				x															x	A	G

Fator Ambiental: CQ - cetáceos e quelônios; SO - substrato oceânico; BIO - biodiversidade; AG - água; BENT - bentos; ICT - ictiofauna; AVI - avifauna; PLA - plâncton; AR - ar; CLI - clima  
Magnitude e Importância: Pequena - P; Média - M; Grande - G





---

## **II.6.2 MEIO SOCIOECONÔMICO**

### **II.6.2.1 MATRIZ I – MEIO SOCIOECONÔMICO (FASE I)**

As Tabelas II.6.2.1.1, II.6.2.1.2, II.6.2.1.3 e II.6.2.1 apresentam as Matrizes I – Meio Socioeconômico, das fases de instalação, operação e desativação do cenário operacional, e a Matriz I – Meio Socioeconômico do cenário potencial, respectivamente, componentes do EIA da Fase I do Sistema de Produção no Campo de Peregrino. Ressalta-se que tais matrizes foram adaptadas daquelas apresentadas no EIA da Fase I, pois originalmente foram apresentados os impactos incidentes em todos os meios (Físico, Biótico e Socioeconômico), ou seja, as matrizes apresentadas a seguir listam apenas os impactos do Meio Socioeconômico.

**TABELA II.6.2.1.1 – Matriz I (Fase I) – Meio Socioeconômico – Etapa de Instalação – Cenário Operacional<sup>2</sup>.**

Impactos Ambientais	COMPOSIÇÃO DA MAGNITUDE													ATRIBUTOS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS				
	Sentido		Forma de Incidência		Tempo de Incidência		Tempo de Duração		Reversibilidade		Probabilidade de Ocorrência		Distributividade		Magnitude (1 a 5)	Intensidade (1 a 5)	Importância (1 a 5)	VRG (1 a 125)
	positivo	negativo	direta	indireta	imediate	retardado	curto	médio-longo	reversível	irreversível	improvável	provável	local	regional				
IMP 17 - Variação da Demanda de Bens e Serviços	x		x		x			x	x			x		x	4	2	4	32
IMP 18 - Variação de Emprego e Renda	x		x		x			x	x			x	x		4	3	4	48
IMP 19 - Interferência com as Atividades Pesqueiras		x		x	x			x	x			x		x	4	2	4	32
IMP 20 - Interferência com as Atividades Turísticas e de Lazer		x		x	x			x	x			x		x	4	2	4	32
IMP 21 - Variação dos Riscos de Acidentes de Tráfego		x	x		x				x		x			x	3	2	4	24
IMP 22 - Variação da Arrecadação Tributária	x			x		x	x		x			x		x	2	2	4	16

**TABELA II.6.2.1.2 – Matriz I (Fase I) – Meio Socioeconômico – Etapa de Operação – Cenário Operacional.**

Impactos Ambientais	COMPOSIÇÃO DA MAGNITUDE													ATRIBUTOS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS				
	Sentido		Forma de Incidência		Tempo de Incidência		Tempo de Duração		Reversibilidade		Probabilidade de Ocorrência		Distributividade		Magnitude (1 a 5)	Intensidade (1 a 5)	Importância (1 a 5)	VRG (1 a 125)
	positivo	negativo	direta	indireta	imediate	retardado	curto	médio-longo	reversível	irreversível	improvável	provável	local	regional				
IMP 17 - Variação da Demanda de Bens e Serviços	x		x		x			x	x			x	x	4	3	4	48	
IMP 18 - Variação de Emprego e Renda	x		x		x			x	x			x		x	4	3	4	48
IMP 19 - Interferência com as Atividades Pesqueiras		x	x		x			x	x			x		x	4	3	4	48
IMP 20 - Interferência com as Atividades Turísticas e de Lazer		x		x	x			x	x			x		x	4	2	4	32
IMP 21 - Variação dos Riscos de Acidentes de Tráfego		x		x	x			x	x		x		x	2	2	4	16	
IMP 22 - Variação da Arrecadação Tributária	x		x		x			x	x			x		x	4	2	4	32
IMP 23 - Recebimento de Royalties	x		x		x			x	x			x		x	4	3	4	48
IMP 24 - Variação na Produção Nacional de Hidrocarbonetos	x		x		x			x	x			x		x	4	2	4	32

**TABELA II.6.2.1.3 – Matriz I (Fase I) – Meio Socioeconômico – Etapa de Desativação – Cenário Operacional.**

Impactos Ambientais	COMPOSIÇÃO DA MAGNITUDE													ATRIBUTOS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS				
	Sentido		Forma de Incidência		Tempo de Incidência		Tempo de Duração		Reversibilidade		Probabilidade de Ocorrência		Distributividade		Magnitude (1 a 5)	Intensidade (1 a 5)	Importância (1 a 5)	VRG (1 a 125)
	positivo	negativo	direta	indireta	imediate	retardado	curto	médio-longo	reversível	irreversível	improvável	provável	local	regional				
IMP 19 - Interferência com as Atividades Pesqueiras		x	x		x			x				x		x	4	2	4	32
IMP 20 - Interferência com as Atividades Turísticas e de Lazer		x	x		x			x				x		x	4	2	4	32
IMP 21 - Variação dos Riscos de Acidentes de Tráfego		x	x		x			x			x			x	3	2	4	24

<sup>2</sup> O Valor da Relevância Global (VRG), utilizado na classificação das matrizes I, foi determinado pela multiplicação dos atributos dos impactos ambientais.

**TABELA II.6.2.1.4 – Matriz I (Fase I) – Meio Socioeconômico – Cenário Potencial.**

Impactos Ambientais	COMPOSIÇÃO DA MAGNITUDE													Magnitud e (-8 a 8)	ATRIBUTOS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS				
	Sentido		Forma de Incidência		Tempo de Incidência		Tempo de Duração		Reversibilidade		Probabilidade de Ocorrência		Distributivida de		Magnitude (1 a 5)	Intensidade (1 a 5)	Importância (1 a 5)	VRG (1 a 125)	
	positivo	negativo	direta	indireta	imediate	retardado	curto	médio-longo	reversível	irreversível	improvável	provável	local						regional
Interferência com a Pesca e com a Maricultura		x	x		x			x	x			x		x		-4	5	5	100
Interferência com as Rotas de Navegação		x		x		x		x	x			x		x		-3	2	2	12
Interferência com o Turismo Litorâneo		x		x		x		x	x			x		x		-3	5	5	75
Riscos de Acidentes decorrentes de Incêndios/Explosões na Plataforma		x	x		x		x			x	x		x			-3	2	5	30

## II.6.2.2 MATRIZ II (FASE II) – MEIO SOCIOECONÔMICO

### CENÁRIO DE OPERAÇÃO NORMAL DA ATIVIDADE – IMPACTOS EFETIVOS / OPERACIONAIS

Neste item são apresentados os impactos ambientais decorrentes da operação em condições normais do Sistema de Produção no Campo de Peregrino (Fase II) que engloba as etapas de instalação, operação e desativação.

A Fase II do Projeto Peregrino consiste na instalação de uma terceira plataforma fixa – a Peregrino C – que será responsável pela perfuração de poços e produção de óleo e gás. Tais produtos serão enviados através da plataforma Peregrino A ao FPSO Peregrino. Para isso, serão instaladas duas novas linhas de produção e uma linha de injeção de água produzida, conectando a plataforma Peregrino C à Peregrino A.

De forma a minimizar as emissões atmosféricas resultantes da geração de energia necessárias às atividades do campo, será instalado um gasoduto de importação de gás, que fará a conexão entre a plataforma Peregrino C e o *in-line tee* (ILT) da Petrobras (gasoduto Rota 2).

O Campo de Peregrino está localizado a 70 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 Campo de Peregrino. No entanto, foi identificado que no trajeto das embarcações de apoio entre a área do Campo de Peregrino e a base de apoio marítimo estão presentes três UCs: Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Baía de Guanabara e a Reserva Extrativista (Resex) Marinha de Itaipu e o Monumento Natural das Ilhas das Cagarras.

#### ➤ Fase de Instalação

Nesta etapa do empreendimento, são considerados os impactos associados à instalação da plataforma Peregrino C, assim como a instalação de um gasoduto de ligação entre a plataforma e a estrutura ILT da Petrobras, que inclui a contratação de pessoal, aquisição de materiais e equipamentos, transporte dos equipamentos e instalação dos mesmos.

O início da atividade está previsto para o terceiro trimestre de 2019. Durante o período que antecede a atividade, ocorrerá a aquisição de equipamentos, construção das estruturas, contratação de pessoal e instalação dos equipamentos. A fase de instalação está prevista para ocorrer durante cerca de seis meses (a partir do segundo trimestre de 2019 até o primeiro trimestre de 2020).

Para a instalação das linhas submarinas e do gasoduto serão utilizadas três embarcações: Deep Energy; Deep Blue e Skandi Niteroi. Por sua vez, para as atividades de transporte e instalação da plataforma Peregrino C serão utilizadas oito embarcações: SSCV Thialf; AHT Kolga; AHT Bylgia; H-408; H-542; H-541; BigRoll Beaufort e BigRoll Bering.

Como base de apoio aéreo, será utilizado o aeroporto de Cabo Frio, e as bases de apoio marítimo para esta fase do empreendimento serão a Brasco, localizada no município de Niterói, e o porto do Açú, no município de São João da Barra, ambos no estado do Rio de Janeiro.

Foram identificados para esta etapa do empreendimento os seguintes aspectos ambientais e impactos ambientais relacionados ao meio socioeconômico.

Aspectos Ambientais (ASP):

- ASP 1 – Divulgação e implantação da atividade
- ASP 2 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas
- ASP 3 – Demanda por insumos e serviços diversos
- ASP 4 – Desenvolvimento de estudos e implementação de projetos ambientais

Impactos Ambientais (IMPs):

- IMP 1 – Geração de expectativas
- IMP 2 – Aumento do risco de acidentes envolvendo embarcações pesqueiras artesanais que atuam na área da rota das embarcações de apoio
- IMP 3 – Aumento do risco de acidentes envolvendo embarcações pesqueiras industriais que atuam na área da rota das embarcações de apoio
- IMP 4 – Aumento da pressão sobre o tráfego marítimo
- IMP 5 – Aumento da pressão sobre o tráfego aéreo e terrestre
- IMP 6 – Aumento da arrecadação tributária
- IMP 7 – Aumento do emprego e renda
- IMP 8 – Aumento do custo de vida
- IMP 9 – Interferência no uso, ocupação e valor do solo
- IMP 10 – Aumento da demanda sobre a infraestrutura de armazenamento, tratamento e disposição final de resíduos sólidos
- IMP 11 – Aumento da demanda sobre a infraestrutura portuária e aérea
- IMP 12 – Geração de conhecimento científico

A Tabela II.6.2.2.1 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. A Tabela II.6.2.2.2 apresenta a matriz de interação entre os fatores, aspectos e impactos ambientais.

**TABELA II.6.2.2.1 – Relação entre os aspectos ambientais, fatores ambientais e impactos ambientais identificados.**

ASPECTOS AMBIENTAIS	FATORES AMBIENTAIS	IMPACTO AMBIENTAL
ASP 1 – Divulgação e implantação da atividade	População local	IMP 1 – <b>Geração de expectativas</b> – a divulgação da atividade na Bacia de Campos poderá gerar expectativas na população local.
ASP 2 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas	Atividade pesqueira artesanal com área de pesca sobreposta à área da rota	IMP 2 – <b>Aumento do risco de acidentes envolvendo embarcações pesqueiras artesanais que atuam na área da rota das embarcações de apoio</b> – o aumento do tráfego marítimo poderá ocasionar acidentes com embarcações e petrechos de pesca.
	Atividade pesqueira industrial com área de pesca sobreposta à área da rota	IMP 3 – <b>Aumento do risco de acidentes envolvendo embarcações pesqueiras industriais que atuam na área da rota das embarcações de apoio</b> – o aumento do tráfego marítimo poderá ocasionar acidentes com embarcações e petrechos de pesca.
	Tráfego marítimo	IMP 4 – <b>Aumento da pressão sobre o tráfego marítimo</b> – o transporte da plataforma Peregrino C e o gasoduto e o trânsito rotineiro de embarcações de apoio durante a atividade aumentarão a circulação local de embarcações em uma área já intensamente utilizada para navegação.
	Tráfego aéreo e terrestre	IMP 5 – <b>Aumento da pressão sobre o tráfego aéreo e terrestre</b> – o aumento da demanda pelo transporte de trabalhadores, insumos e resíduos aumentará a pressão sobre o tráfego aéreo e terrestre.
ASP 3 – Demanda por insumos e serviços diversos	Arrecadação tributária	IMP 6 – <b>Aumento da arrecadação tributária</b> – o empreendimento resultará na geração de tributos a partir da demanda por serviços diversos e pela aquisição de insumos necessários à operação.
	Emprego e renda	IMP 7 – <b>Aumento do emprego e renda</b> – é esperada a geração de empregos em diferentes áreas relacionadas à indústria do petróleo e ao licenciamento ambiental da atividade.
	Custo de vida	IMP 8 – <b>Aumento do custo de vida</b> – o aumento da renda, a diversificação dos serviços e demais aspectos relacionados à dinamização econômica podem conduzir ao aumento do custo de vida, trazendo impactos para a população que não é beneficiada pelo aumento de renda gerada pelo empreendimento.

ASPECTOS AMBIENTAIS	FATORES AMBIENTAIS	IMPACTO AMBIENTAL
	Uso e ocupação do solo	IMP 9 – <b>Interferência no uso, ocupação e valor do solo</b> – as novas demandas de uso e ocupação do solo, tanto pelo aumento da população, como pela alocação de novas atividades econômicas, podem interferir no uso, ocupação e valor do solo.
	Resíduos sólidos	IMP 10 – <b>Aumento da demanda sobre a infraestrutura de armazenamento, tratamento e disposição final de resíduos sólidos</b> – devido ao aumento na geração de resíduos durante a execução da atividade.
	Infraestrutura portuária e aérea	IMP 11 – <b>Aumento da demanda sobre a infraestrutura portuária e aérea</b> – o aumento na demanda na infraestrutura portuária e aérea causa dinamização da cadeia que envolve os setores nos municípios bases de apoio.
ASP 4 – Desenvolvimento de estudos e implementação de projetos ambientais	Conhecimento científico	IMP 12 – <b>Geração de conhecimento científico</b> – o desenvolvimento da atividade implicará na execução dos projetos ambientais exigidos pelo órgão ambiental (IBAMA), o que proporcionará maior conhecimento da região, bem como acerca dos efeitos ambientais da atividade de perfuração sobre o ambiente e comunidades costeiras.

**TABELA II.6.2.2.2 – Matriz de Interação – aspectos ambientais, fatores ambientais e impactos ambientais.**

Aspecto Ambiental	Fatores Ambientais										
	População local	Atividade pesqueira	Tráfego marítimo	Tráfego aéreo e terrestre	Arrecadação tributária	Emprego e renda	Custo de vida	Uso, ocupação do solo	Resíduos sólidos	Infraestrutura portuária e aérea	Conhecimento científico
ASP 1 – Divulgação e implantação da atividade	IMP 1										
ASP 2 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas		IMP 2 / IMP 3	IMP 4	IMP 5							
ASP 3 – Demanda por insumos e serviços diversos					IMP 6	IMP 7	IMP 8	IMP 9	IMP 10	IMP 11	
ASP 4 – Desenvolvimento de estudos e implementação de projetos ambientais											IMP 12



A descrição dos impactos ambientais identificados para o meio socioeconômico, durante a instalação da atividade, é apresentada a seguir. Ressalta-se que, no que diz respeito à legislação e aos planos e programas relacionados aos impactos, esses são descritos na primeira vez que aparecem. Quando se repetirem ao longo dos demais impactos, são apenas citados.

## ➤ **IMP 1 – Geração de expectativas**

### *Aspecto Ambiental Associado: ASP 1 – Divulgação e implantação da atividade*

#### **1. Apresentação**

A partir da divulgação de informações sobre o empreendimento na mídia popular e especializada, poderá ocorrer geração de expectativa na população local e gestores dos municípios e estados beneficiários do pagamento de *royalties*.

#### **2. Descrição sucinta 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 consequentemente 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 com a distribuição do RIMA, de possíveis 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 adição de mais uma plataforma de perfuração no Campo de Peregrino poderá gerar expectativa de aumento na geração de *royalties*. Assim, gestores dos municípios e estados da área de estudo poderão criar expectativas em relação ao aumento de arrecadação de *royalties* e na capacidade de produção do Campo de Peregrino (Fase II).

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

As expectativas geradas na população podem ser mediadas pela comunicação de informações ao longo do planejamento e implantação da atividade. Deste modo, a manutenção de meios de comunicação eficazes constitui um mecanismo adequado para a mitigação deste impacto ambiental. Assim, deverá ser dada continuidade na execução do PCS já implementado para o Campo de Peregrino, que tem o objetivo de transmitir informações sobre o empreendimento e o referido licenciamento ambiental. Caráter Preventivo. Eficácia Média.

**5. Descrição do impacto ambiental**

Conforme citado, a divulgação na mídia da produção no Campo de Peregrino (Fase II) poderá gerar expectativas nos gestores governamentais e na população. Espera-se que a comunicação de uma atividade de produção na Bacia de Campos desde a fase de planejamento do projeto, com a chamada para a Audiência Pública, gere expectativas na população em função da geração de *royalties*.

Com isso, 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 observa no grande número de questionamentos sobre essa questão em Audiências Públicas de licenciamento ambiental do setor.

Em relação aos gestores governamentais, espera-se que ocorra uma geração de expectativa relacionada ao incremento de recursos financeiros provenientes em especial do pagamento de *royalties*.

O impacto “geração de expectativas” devido à divulgação do empreendimento e à implantação do mesmo tem natureza negativa e é direto, pois decorre como efeito da presença do próprio empreendimento. O tempo de incidência é imediato, pois estará presente desde as primeiras divulgações do empreendimento. A abrangência é regional, pois a divulgação de atividades de petróleo e gás será realizada em mais de um município. Este impacto é classificado como de duração imediata, temporário e reversível. O impacto é considerado cumulativo, indutor e sinérgico, pois a presença de outras atividades de petróleo e gás pode intensificar as expectativas da população sobre os possíveis impactos positivos e negativos proporcionados pela indústria de petróleo e gás na região. A frequência do impacto é contínua, por ocorrer em vários momentos ao longo da divulgação e da implantação da atividade.

Este impacto é avaliado como de baixa magnitude, pelo fato de o fator ambiental em questão já receber informações do empreendimento desde a fase de instalação da Fase I. A presença da empresa atuando na área de estudo cria expectativa na população local e no poder público no que se refere à geração de renda, tributo e emprego. Tal expectativa associa-se ao desconhecimento das características desta atividade econômica. A sensibilidade do fator ambiental “população local” é média, uma vez que a população tem interação direta com os demais fatores do meio socioeconômico, além de possuir capacidade de se adaptar às possíveis mudanças provenientes da atividade na Bacia de Campos. Desta forma, a importância deste impacto é avaliada como média. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
ASP 1 – Divulgação e implantação da Atividade	Criação de expectativas da população local → IMP 1 – Geração de expectativas	Negativo, direto, incidência imediata, regional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo / indutor / sinérgico, contínuo. Baixa magnitude e média importância.

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

Como indicadores do impacto ambiental sobre a população local serão utilizados os indicadores estipulados pelo PCS:

- Índice de recebimento pelo público-alvo dos materiais informativos impressos. Este índice é formado pela relação entre o número de entidades do público-alvo que receberam os boletins *versus* total de entidades do público-alvo.
- Índice de contatos diretos estabelecidos. Este índice é composto pelo número de contatos retornados *versus* total de contatos estabelecidos.

## 7. Legislação e planos e programas aplicáveis

Segue a legislação associada ao fator e impacto ambiental:

- Resolução CONAMA 01/86, que dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.
- Portaria MMA 422/11, que dispõe sobre procedimentos para o licenciamento ambiental federal de atividades e empreendimentos de exploração e produção de petróleo e gás natural no ambiente marinho e em zona de transição terra-mar.

Não foi identificada correlação com nenhum Plano ou Programa Governamental.

- **IMP 2 – Aumento do risco de acidentes envolvendo embarcações pesqueiras artesanais que atuam na área da rota das embarcações de apoio**

*Aspecto Ambiental Associado: ASP 2 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas*

### 1. Apresentação

O aumento do tráfego marítimo na região oceânica, ocasionado pela atividade de instalação no Campo de Peregrino (Fase II), resulta em incremento do risco de abalroamento entre as embarcações de instalação e de apoio com embarcações pesqueiras artesanais e petrechos de pesca nessa área.

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

No ambiente marítimo, a plataforma Peregrino C, as linhas submarinas eo gasoduto, assim como os insumos necessários à instalação, serão transportados até a locação, na Bacia de Campos, a uma distância mínima de 70 km da costa, aumentando temporariamente a circulação de embarcações na região.

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

As embarcações pesqueiras artesanais que utilizam a área da rota das embarcações de apoio poderão ser impactadas pelo trânsito das embarcações em uma área já intensamente utilizada para navegação de longo curso. O incremento do tráfego marítimo pode intensificar o risco de acidentes.

### 4. Medidas mitigadoras a serem adotadas

O transporte marítimo será realizado por embarcações registradas na Capitania dos Portos da Marinha do Brasil, equipadas com instrumentos de comunicação e de segurança obrigatórios. Serão adotados protocolos

de mitigação obrigatórios para as atividades de apoio, como a utilização de rota pré-estabelecida, restringindo áreas com possibilidade de interferência do trânsito das embarcações de apoio com a atividade pesqueira. Durante a implantação do Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT), em execução desde a etapa de instalação da Fase I, é enfatizada a conscientização da tripulação, em especial do comandante e das pessoas-chave das embarcações, no sentido de evitar proximidade com embarcações pesqueiras e petrechos de pesca.

Adicionalmente serão mantidas as ações no âmbito do PCS, nas quais estão incluídas a elaboração e distribuição de boletim informativo impresso com foco no público pesqueiro da área de influência do empreendimento. Esta medida, de caráter preventivo, visa levar informação do empreendimento aos pescadores artesanais que tenham eventual sobreposição com a rota das embarcações de apoio. Caráter Preventivo. Eficácia Média.

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

A área da rota das embarcações de apoio possui regularmente uma grande movimentação de barcos dos mais variados portes. Para a atividade em questão, haverá o apoio adicional de mais uma embarcação de apoio, que circulará entre a base de apoio marítimo, na Baía de Guanabara, e a plataforma Peregrino C, representando um incremento pouco significativo ao tráfego marítimo já ocorrente na região (104 viagens ao ano). Dados oficiais da Agência Nacional de Transportes Aquaviário (ANTAQ) mostram que no ano de 2013 os portos presentes na região somaram 2.359 atracções. Considerando as barcas (linha Praça Araribóia – Praça XV e vice-versa) o total de atracções anuais na região aumenta para 8.996, assumindo-se a média semanal de 173 atracções. Desta forma, o incremento ocasionado pela atividade da Equinor é de apenas 1,2% por ano. Cabe destacar que este quantitativo não considera o tráfego de embarcações de pesca, turismo e demais embarcações que não são contempladas nos dados oficiais de atracções nos portos da região.

Considerando que no universo de embarcações pesqueiras artesanais com atuação sobreposta à área da rota das embarcações de apoio, há aquelas que utilizam redes de emalhe empregadas à deriva e espinheis de superfície, utilizados ao longo da rota, implicando em risco de perda de petrechos. Há ainda embarcações bem rudimentares que atuam no interior da Baía de Guanabara e próximo ao canal de acesso à baía, que não possuem refletores de radar e aparelhos de rádio comunicação, conferindo riscos de abalroamento.

De acordo com o item Área de Estudo, foram identificados municípios com frotas artesanais que utilizam a área da rota das embarcações de apoio, listados a seguir:

1. Guarapari
2. Itapemirim;
3. São João da Barra;
4. Macaé;
5. Cabo Frio;
6. Arraial do Cabo;
7. Saquarema;
8. Maricá;
9. Itaboraí;
10. São Gonçalo;
11. Niterói;
12. Magé;
13. Duque de Caxias;
14. Rio de Janeiro;
15. Angra dos Reis; e
16. Paraty.

Para a avaliação deste impacto ambiental a sensibilidade ambiental foi classificada como alta pela existência de comunidades com frotas de baixa mobilidade e, assim, com maior risco de abalroamento com as embarcações de apoio que estão se deslocando entre a plataforma Peregrino C e a base de apoio marítimo. Além disso, outro fator que corrobora para o aumento na probabilidade de ocorrência de incidentes são as características comumente encontradas em parte das embarcações pesqueiras que atuam nessa região (ausência de refletores de radar, de equipamentos de salvatagem e de radiocomunicação).

Em relação à magnitude, esta foi considerada baixa, em função do aumento do número de embarcações ser baixo em comparação ao tráfego já existente na região e por se tratar de uma atividade de curta duração. Assim, a importância foi considerada média.

A natureza deste impacto é negativa, pelo aumento da possibilidade de abalroamento entre embarcações pesqueiras e de apoio à atividade, com conseqüente incremento do risco de dano aos artefatos de pesca; direto, por estar relacionado ao tráfego de embarcações de apoio à atividade; incidência imediata, pois tem início com a fase de instalação; regional, pois afeta mais de um município; duração imediata, pois ocorrerá apenas durante o empreendimento; temporário; reversível, pois cessará após o fim da atividade; cumulativo, em função do tráfego preexistente, e intermitente. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
ASP 2 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas	Aumento do risco de abalroamento envolvendo embarcações e petrechos de pesca → IMP 2 – Aumento do risco de acidentes envolvendo embarcações pesqueiras artesanais que atuam na rota das embarcações de apoio	Negativo, direto, incidência imediata, 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 as atividades pesqueiras serão utilizados:

- Nº de abordagens a embarcações de pesca.
- Comparação das localidades de origem das embarcações abordadas durante a atividade com as localidades da área de influência;
- Nº de incidentes ocorridos com barcos ou equipamentos de pesca e descrição das medidas tomadas em cada caso.
- Número de petrechos danificados;
- Número de incidentes notificados.

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

Segue a legislação associada ao fator e impacto ambiental:

- NORMAM 8/DPC, que dispõe sobre normas da autoridade marítima para tráfego e permanência de embarcações em águas sob jurisdição nacional;

- NORMAM 11/DPC, que 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;
- Lei 7.661/88, regulamentada pelo Decreto 5.300/04, dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima, e dá outras providências;
- Lei 8.617/93, dispõe sobre o mar territorial, a zona contígua, a zona econômica e a plataforma continental brasileira;
- Lei 11.959/09, que define a existência da Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Atividade Pesqueira.

Quanto aos planos e programas, destacam-se os seguintes:

- Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro II (PNGC II);
  - Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima (Projeto Orla);
  - VIII Plano Setorial para os Recursos do Mar (PSRM);
  - Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR).
- **IMP 3 – Aumento do risco de acidentes envolvendo embarcações pesqueiras industriais que atuam na área da rota das embarcações de apoio**

*Aspecto Ambiental Associado: ASP 2 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas*

### **1. Apresentação**

O aumento do tráfego marítimo na região oceânica, ocasionado pela atividade de instalação no Campo de Peregrino (Fase II), resulta em incremento do risco de abalroamento entre as embarcações de instalação e apoio com embarcações pesqueiras artesanais e petrechos de pesca nessa área.

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

No ambiente marítimo, a plataforma Peregrino C, linhas submarinas e o gasoduto, assim como os insumos necessários à instalação, serão transportados até a locação, na Bacia de Campos, a uma distância mínima de 70 km da costa, aumentando temporariamente a circulação de embarcações na região.

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

As embarcações pesqueiras industriais que utilizam a área da rota das embarcações de apoio poderão ser impactadas pelo trânsito das embarcações em uma área já intensamente utilizada para navegação de longo curso. O incremento do tráfego marítimo pode intensificar o risco de acidentes.

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

O transporte marítimo será realizado por embarcações registradas na Capitania dos Portos da Marinha do Brasil, equipadas com instrumentos de comunicação e de segurança obrigatórios. É prevista a adoção de protocolos de mitigação obrigatórios para as atividades de apoio, como a utilização de rota pré-estabelecida, restringindo áreas com possibilidade de interferência do trânsito das embarcações de apoio com a atividade pesqueira. Durante a implantação do Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT), em execução desde a etapa de instalação da Fase I, é enfatizada a conscientização da tripulação, em especial ao comandante e pessoas-chave nas embarcações, no sentido de evitar colisões com embarcações pesqueiras e petrechos de pesca. Caráter Preventivo. Eficácia Média.

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

A área da rota das embarcações de apoio possui regularmente uma grande movimentação de barcos dos mais variados portes. Para a atividade em questão, haverá o apoio adicional de uma embarcação de apoio, que circularão entre a base de apoio marítimo, na Baía de Guanabara, e plataforma Peregrino C, representando um incremento pouco significativo ao tráfego marítimo já ocorrente na região.

Como indicador para o tráfego marítimo na área foi considerado o número de atracações nos portos. Considerando a estimativa de acréscimo de duas atracações por semana de embarcações de apoio à atividade para a Fase II do Campo de Peregrino, há um acréscimo estimado em 1,2% por ano (ANTAQ, 2016).

Considerando que as embarcações pesqueiras industriais possuem ampla atuação, o risco de abaloamento e perda de petrechos desses pescadores, como redes de emalhe empregadas à deriva e espinheis de superfície, utilizados ao longo da rota é menor quando comparado às embarcações de pesca artesanal. Além disso, vale destacar que as embarcações industriais são mais bem estruturadas em tamanho e recursos como equipamento de segurança, refletores de radar e aparelhos de rádio comunicação.

De acordo com o item Área de Estudo, foram identificados municípios com frotas industriais que utilizam a área da rota das embarcações de apoio, listados a seguir:

1. Cabo Frio;
2. Niterói;
3. Angra dos Reis;
4. Navegantes;

5. Itajaí; e

6. Porto Belo.

Para a avaliação deste impacto ambiental a sensibilidade ambiental foi classificada como baixa, uma vez que, por possuírem ampla área de atuação, esta frota é menos vulnerável à restrição de áreas para navegação e pesca. Em relação à magnitude, esta foi considerada baixa, pois o aumento do número de embarcações é baixo em comparação com o tráfego já existente na região. Assim, a importância foi considerada pequena.

A natureza deste impacto é negativa, pela possibilidade de ocasionar perdas à atividade econômica pesqueira; direto, por estar relacionado ao aumento do tráfego de embarcações de apoio; incidência imediata, pois tem início com a instalação; regional, por afetar mais de um município; duração imediata, visto que ocorrerá apenas durante o empreendimento; temporário; reversível, pois cessará após o fim da atividade e intermitente. O impacto apresenta um efeito cumulativo e sinérgico por ocorrerem outros projetos de petróleo e gás na Bacia de Campos. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
ASP 2 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas	Aumento do risco de abaloamento envolvendo embarcações e petrechos de pesca → IMP 3 – Aumento do risco de acidentes com a atividade pesqueira industrial com área de pesca sobreposta à área da rota	Negativo, direto, incidência imediata, regional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo, intermitente. Baixa magnitude e pequena importância.

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

Como indicadores dos impactos ambientais sobre as atividades pesqueiras serão utilizados:

- Nº de abordagens a embarcações de pesca.
- Comparação das localidades de origem das embarcações abordadas durante a atividade com as localidades da área de influência;
- Nº de incidentes ocorridos com barcos ou equipamentos de pesca e descrição das medidas tomadas em cada caso.
- Número de petrechos danificados;
- Número de incidentes notificados.

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

Segue a legislação associada ao fator e impacto ambiental:

- NORMAM 8/DPC;
- NORMAM 11/DPC;
- Lei 7.661/88;
- Lei 8.617/93;
- Lei 11.959/09.

Quanto aos planos e programas, destacam-se os seguintes:



- Programa Nacional de Rastreamento de Embarcações Pesqueiras por Satélite (PREPS) – tem por finalidade o monitoramento, a gestão pesqueira e o controle das operações da frota pesqueira permissionada (MARINHA DO BRASIL, 2016);
- Programa Nacional de Rastreamento de Embarcações Pesqueiras por Satélite;
- Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro II (PNGC II);
- Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima (Projeto Orla);
- VIII Plano Setorial para os Recursos do Mar (PSRM);
- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR).

➤ **IMP 4 – Aumento da pressão sobre o tráfego marítimo**

*Aspecto Ambiental Associado: ASP 2 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas*

### **1. Apresentação**

A atividade de instalação demanda a realização de um conjunto de operações logísticas que envolvem mobilização de diversas embarcações. Estas atendem, sobretudo, ao transporte da plataforma Peregrino C, das linhas submarinas, do gasoduto, de insumos e de resíduos gerados.

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

No ambiente marítimo, a plataforma Peregrino C, as linhas submarinas e o gasoduto, assim como os insumos necessários à instalação, serão transportados até a locação, na Bacia de Campos, a uma distância mínima de 70 km da costa, aumentando temporariamente a circulação de embarcações na região. Ressalta-se que o deslocamento da plataforma Peregrino C e do gasoduto ocorrerá duas vezes durante a atividade: uma durante a instalação e outra no final do empreendimento, durante a fase de descomissionamento.

As operações para a Fase II no Campo de Peregrino preveem o uso adicional de uma embarcação de apoio que ficarão em tempo integral atendendo à plataforma Peregrino C no transporte de insumos e pessoas empregados nas atividades, assim como no desembarque de resíduos gerados na plataforma Peregrino C para o porto. Estima-se que a embarcação de apoio adicional realizará duas viagens semanais.

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

O transporte da plataforma Peregrino C, das linhas submarinas do gasoduto e o trânsito rotineiro de embarcações de apoio durante a instalação aumentarão a circulação local de embarcações em uma área já intensamente utilizada para navegação de cabotagem e de longo curso. Destaca-se que na Baía de Guanabara há mais de dez portos em operação, desde pequeno porte, com 17 atracções ao ano, até maiores, com mais de mil atracções ao ano. O cenário do Complexo Portuário do Açú, com atracções de embarcações de grande porte, é o mesmo, com mais de mil atracções ao ano (ANTAQ, 2018).

**4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Por meio do PEAT, implementado desde a a etapa de instalação da Fase I, os profissionais envolvidos nas atividades de navegação (embarcações de instalação e apoio) são informados sobre os riscos de acidentes e orientados a navegar em velocidade reduzida no canal de acesso e nas proximidades da base de apoio. Caráter Preventivo. Eficácia Média.

**5. Descrição do impacto ambiental**

A área da rota das embarcações de apoio possui regularmente uma grande movimentação de barcos dos mais variados portes. Para a atividade em questão haverá o apoio adicional de uma embarcação de apoio, que circularão entre a base de apoio marítimo, na Baía de Guanabara, e as locações, representando um incremento pouco significativo ao tráfego marítimo já ocorrente na região.

Como indicador para o tráfego marítimo na área foi considerado o número de atracações nos portos. Considerando a estimativa de acréscimo de duas atracações por semana de embarcações de apoio às atividades da Fase II do Campo de Peregrino, há um acréscimo estimado em 1,5% por semana (ANTAQ, 2018).

O transporte marítimo será realizado por embarcações registradas na Capitania dos Portos da Marinha do Brasil, equipadas com instrumentos de comunicação e de segurança obrigatórios. As instalações da atividade serão devidamente sinalizadas segundo as exigências da Marinha do Brasil, bem como tomadas as demais providências necessárias junto a este órgão quanto à segurança do transporte marítimo.

A natureza deste impacto é negativa e a incidência direta. O tempo de incidência é imediato e a abrangência regional, pois estão contidas as áreas de navegação, fundeio e de perfuração. A duração é imediata; é temporário, reversível e intermitente.

Devido ao fato de existirem outros empreendimentos na região, com diferentes cronogramas de operação, o impacto é considerado cumulativo, tanto no âmbito espacial, quanto temporal. A magnitude do impacto é baixa em função da existência de rigorosas regras da Marinha do Brasil quanto ao tráfego marítimo. A sensibilidade do fator ambiental ao impacto é baixa, pois o tráfego marítimo na região está consolidado. Deste modo, a importância é pequena. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
ASP 2 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas	Aumento no tráfego marítimo → IMP 4 – Aumento da pressão sobre o tráfego marítimo	Negativo, direto, incidência imediata, regional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo, intermitente. Baixa magnitude e pequena importância.

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

Como indicador do impacto ambiental sobre o tráfego marítimo será utilizado:

- Número de viagens realizadas pelas embarcações de apoio à produção no Campo de Peregrino (Fase II) e o percentual de acréscimo em relação ao tráfego marítimo já existente antes da implantação da atividade.

## 7. Legislação e planos e programas aplicáveis

Segue a legislação associada ao fator e impacto ambiental:

- NORMAM 8/DPC;
- NORMAM 11/DPC;
- Lei 7.661/88;
- Lei 8.617/93.

Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro II (PNGC II);
- Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima (Projeto Orla);
- VIII Plano Setorial para os Recursos do Mar (PSRM).

### ➤ **IMP 5 – Aumento da pressão sobre o tráfego aéreo e terrestre**

*Aspecto Ambiental Associado: ASP 2 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas*

#### 1. Apresentação

O aumento no tráfego aéreo e terrestre ocorrerá devido à demanda ocasionada pela operação no Campo de Peregrino (Fase II) por insumos, resíduos e pessoas.

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

O transporte de pessoal para a área de instalação da Fase II ocorrerá por helicópteros a partir do Aeroporto de Cabo Frio. Para esta atividade, será realizado um voo diário. No espaço terrestre, o aumento do tráfego será induzido pela demanda de transporte de materiais e resíduos gerados pela operação. O principal acesso ao porto é a rodovia BR-101.

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

A demanda pelo transporte de trabalhadores, materiais e resíduos aumentará a pressão sobre o tráfego aéreo e terrestre.

#### 4. Medidas mitigadoras a serem adotadas

As medidas mitigadoras estão relacionadas com a adoção de práticas de utilização das vias aéreas e terrestres de acordo com os regulamentos legais já estabelecidos.

## 5. Descrição do impacto ambiental

O transporte de pessoal para a área da instalação da Fase II ocorrerá por helicópteros saindo do Aeroporto de Cabo Frio. Será realizado um voo diário, já incluso na logística já em operação para o Campo de Peregrino. Esta demanda acarretará pequena pressão sobre a utilização do espaço aéreo. Ressalta-se que o risco de acidentes envolvendo os helicópteros destinados ao transporte de pessoas à área da instalação e as aeronaves regulares dos aeroportos da região é baixo em função da adesão às rigorosas regras do Ministério da Aeronáutica.

O transporte terrestre de resíduos entre a base de apoio marítimo e as empresas receptoras de resíduos será realizado por empresas licenciadas pelos órgãos ambientais competentes de acordo com o resíduo transportado. A principal rodovia a ser utilizada, a BR-101, é de grande capacidade.

De acordo com o atual quadro de contratação para a operação em curso no Campo de Peregrino, os municípios de Vassouras, Magé, Paraíba do Sul, Rio de Janeiro, Niterói, Duque de Caxias e Serra podem ser envolvidos nas atividades logísticas caso as empresas, localizadas nestes municípios, de tratamento, destinação e transporte de resíduos continuem a ser contratadas durante a Fase II do Campo de Peregrino.

Este impacto ambiental é considerado negativo, pois o aumento da pressão pode interferir na dinâmica atual e regular do fator ambiental impactado. É classificado como de incidência direta e de tempo de incidência imediato. A abrangência espacial é regional, uma vez que o tráfego aéreo e terrestre ocorrerá em mais de um município. É de duração imediata, temporário, intermitente e reversível.

Devido ao fato de existirem outros empreendimentos ocorrendo na mesma região, o impacto é considerado cumulativo, tanto no âmbito espacial, quanto temporal. A magnitude é baixa, em função das rigorosas regras do Ministério da Aeronáutica quanto ao tráfego aéreo e da alta movimentação terrestre já existente na BR-101. A sensibilidade do fator ambiental é baixa, uma vez que os tráfegos aéreo e terrestre encontram-se consolidados na região. Desta forma, a importância é pequena. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
ASP 2 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas	Aumento no tráfego aéreo e terrestre → IMP 5 – Aumento da pressão sobre o tráfego aéreo e terrestre	Negativo, direto, incidência imediata, regional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo, intermitente. Baixa magnitude e pequena importância.

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

Não foram identificados parâmetros e indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento deste impacto ambiental.

## 7. Legislação e planos e programas aplicáveis

Segue a legislação associada ao fator e impacto ambiental:

- Decreto 7.404/10, que regulamenta a Lei 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.

Quanto aos planos e programas destaca-se:

- Plano Nacional de Resíduos Sólidos – estabelece princípios, objetivos, diretrizes, metas, ações e instrumentos que contemplam alternativas de gerenciamento passíveis de implantação para os resíduos gerados pelas mais diversas atividades no país, bem como metas para diferentes cenários, programas, projetos e ações correspondentes.

➤ **IMP 6 – Aumento da arrecadação tributária**

*Aspecto Ambiental Associado: ASP 3 – Demanda por insumos e serviços diversos*

### **1. Apresentação**

Para a instalação da Fase II do Campo de Peregrino, será necessária a aquisição de um volume considerável de insumos, além da contratação de serviços terceirizados, implicando no incremento da arrecadação de tributos nas esferas municipal, estadual e federal, aumentando suas 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 (AFONSO & CASTRO, 2010): i) Receita Administrada da União (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). Para esta fase do empreendimento (instalação), ainda não há a produção de petróleo e, portanto, ainda não há recebimento das receitas do tipo *royalties*.

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

Para a implantação do empreendimento, diversos insumos e serviços deverão ser contratados, 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**

Prevê-se que haja incremento da arrecadação de impostos vinculados à circulação de mercadorias (ICMS), à aquisição de produtos industrializados (IPI) e à prestação de serviços (ISS), assim como imposto de renda, COFINS, PIS e imposto de importação. Este aumento resultará no aumento de receitas municipais, estaduais e federais.

**4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Impacto positivo, não apresentando medidas mitigadoras. Pode ser potencializado com a aquisição de insumos e contratação de serviços nos municípios de Vassouras, Magé, Paraíba do Sul, Cabo Frio, Rio de Janeiro, Niterói, Duque de Caxias e Serra, por sediarem as bases de apoio marítimo e aéreo e por possuírem empresas de transporte, destinação e tratamento de resíduos.

**5. Descrição do impacto ambiental**

Desde as primeiras atividades de planejamento do empreendimento e do licenciamento ambiental e principalmente a partir do início da instalação, são geradas demandas por serviços e bens correlacionados, provocando o incremento da arrecadação de impostos vinculados à circulação de mercadorias (ICMS), à aquisição de produtos industrializados (IPI), à prestação de serviços (ISS), assim como imposto de renda, COFINS, PIS e imposto de importação.

Estes tributos fortalecem os orçamentos públicos, possibilitando investimentos que podem contribuir para o desenvolvimento dos municípios e estados. Considerando as características do empreendimento, terão maior destaque em relação aos benefícios auferidos pelo aumento da arrecadação tributária os municípios de Vassouras, Magé, Paraíba do Sul, Cabo Frio, Rio de Janeiro, Niterói, Duque de Caxias e Serra.

O impacto resultante é avaliado como positivo, com forma de incidência direta e tempo de incidência imediato. A abrangência espacial deste impacto é suprarregional, uma vez que parte dos impostos gerados é de responsabilidade federal. Sua duração é imediata, temporário, reversível, cumulativo, pois ganha em importância na medida em que outros empreendimentos da cadeia de petróleo e gás se instalem na região, e intermitente.

A magnitude do impacto é baixa, em face da estimativa do volume a ser arrecadado, sendo o fator ambiental avaliado, entretanto, como de média sensibilidade, uma vez que a arrecadação de tributos implica em um potencial incremento da capacidade de investimentos do poder público. Assim, apresenta média importância. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
ASP 3 – Demanda por insumos e serviços diversos	Aumento na arrecadação de impostos → IMP 6 – Aumento da arrecadação tributária	Positivo, direto, incidência imediata, suprarregional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo, intermitente. Baixa magnitude e média importância

**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:

- Resolução ANP 36/07, que define os critérios e procedimentos para execução das atividades de Certificação de Conteúdo Local;
- Decreto 4.925/03, que institui o Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural – PROMINP.

Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural (PROMINP) – tem o objetivo de maximizar a participação da indústria nacional fornecedora 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, 2018).

➤ **IMP 7 – Aumento emprego e renda**

*Aspecto Ambiental Associado: ASP 3 – Demanda por insumos e serviços diversos*

### **1. Apresentação**

A demanda por serviços diversos, insumos e recursos humanos para a instalação da Fase II do Campo de Peregrino 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 da Fase II do Campo de Peregrino, será necessária a alocação de mão de obra. No entanto, operações dessa natureza demandam um número 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**

Não há indicação de 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. Além disso, espera-se um comportamento semelhante ao que já acontece nas operações no Campo de Peregrino.

A mão de obra envolvida na instalação requer um perfil bastante especializado. Em suma, as estruturas submarinas necessárias para a produção de óleo proveniente da Fase II do Campo de Peregrino englobam a plataforma Peregrino C, duas linhas de produção, uma linha de injeção de água e um gasoduto. 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 submarinas 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 oriundos por expectativa de trabalho. Além disso, a grande maioria dos postos de trabalho necessários para a instalação 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 emprego e renda são aspectos de grande relevância para a população e economia. A magnitude do impacto é baixa, face ao perfil e contingente, por um lado, de profissionais requeridos pela atividade e, por outro, do perfil e tamanho da população economicamente ativa residente na área de estudo.

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 3 – Demanda por insumos e serviços diversos	Alteração na demanda de serviços diversos → IMP 7 – Aumento do emprego e renda	Positivo, direto, incidência imediata, 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

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:

- Resolução ANP 36/07;
- Decreto 4.925/03.

Quanto aos planos e programas destaca-se:

- Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural (PROMINP).

### ➤ **IMP 8 – Aumento do custo de vida**

*Aspecto Ambiental Associado: ASP 3 – Demanda por insumos e serviços diversos*

#### **1. Apresentação**

O aumento da renda, a diversificação dos serviços e todos os aspectos relacionados à dinamização econômica podem conduzir ao aumento do custo de vida, trazendo impactos para a população que não é beneficiada pelo aumento de renda gerada pelo empreendimento.

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

Para a instalação do empreendimento será necessária à aquisição de insumos e a contratação de 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**

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 que pode ser mitigado com a aquisição de materiais e contratação de serviços na área de influência.

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

O aumento da renda, a diversificação dos serviços e demais aspectos relacionados à dinamização econômica podem conduzir ao aumento do custo de vida, trazendo impactos para a população não beneficiada pelo aumento de renda gerada pelo empreendimento.

A instalação do empreendimento, assim como ocorre na maioria dos empreendimentos marítimos de O&G, demanda serviços altamente especializados, não absorvendo parcela significativa da população da área de influência, mesmo nos locais onde estão localizadas as bases de apoio marítimo e aéreo. Uma vez que o empreendimento não representa um aumento significativo do emprego e da renda, o impacto de aumento do custo de vida é classificado como de baixa magnitude.

O impacto é classificado como negativo. O fator ambiental avaliado foi classificado como de média sensibilidade, uma vez que a economia local possui diferentes formas de dinamização. A abrangência espacial do impacto é regional, uma vez que mais de um município pode ser afetado. Será direto, de tempo de incidência imediato, duração imediata, reversível, cumulativo, 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 média sensibilidade do fator ambiental. Os atributos deste impacto ambiental estão resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
ASP 3 – Demanda por insumos e serviços diversos	Aumento na demanda por insumos e serviços → IMP 8 – Aumento do custo de vida	Negativo, direto, incidência imediata, 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

Não foram definidos indicadores ou parâmetros para este impacto.

## 7. Legislação e planos e programas aplicáveis

Segue a legislação associada ao fator e impacto ambiental:

- Resolução ANP 36/07;
- Decreto 4.925/03.

Quanto aos planos e programas destaca-se:

- Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural (PROMINP).

### ➤ IMP 9 – Interferência no uso, ocupação e valor do solo

*Aspecto Ambiental Associado: ASP 3 – Demanda por insumos e serviços diversos*

### 1. Apresentação

As novas demandas de uso e ocupação do solo, tanto pelo aumento da população, como pela alocação de novas atividades econômicas, podem gerar diversas alterações em regiões distintas da área de estudo do empreendimento.

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

Para a instalação do empreendimento será necessária a aquisição de insumos e a contratação de serviços.

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

A demanda por insumos e serviços, que poderá provocar o aumento do emprego e renda, poderá, por outro lado, interferir no uso, ocupação e valor do solo.

### 4. Medidas mitigadoras a serem adotadas

Não são apresentadas medidas mitigadoras para este impacto.

### 5. Descrição do impacto ambiental

Podem surgir novas demandas de uso e ocupação do solo, tanto pelo aumento da população atraída pelo aumento do emprego e renda, como pela alocação de novas atividades econômicas, gerando alterações em regiões distintas da área de estudo do empreendimento.

Considera-se que este impacto tem potencial de ocorrer nos municípios onde estão localizadas as bases de apoio e as empresas envolvidas na gestão dos resíduos oriundos da atividade, uma vez que as transformações espaciais urbanas tendem a acompanhar uma dinamização econômica que ocorrerá nos locais onde as atividades de apoio à indústria de petróleo e gás serão exercidas, além de também atrair outras atividades econômicas relacionadas ou não a esta cadeia produtiva.

Em função das características do empreendimento, onde as estruturas de suporte à indústria de petróleo e gás encontram-se consolidadas, não sendo previstas alterações significativas no uso e ocupação do solo, este impacto é classificado como de baixa magnitude. O impacto é classificado como negativo. O fator ambiental avaliado foi classificado como de média sensibilidade, uma vez que, apesar de o padrão de uso e ocupação do solo ser regulamentado por Plano Diretor Municipal, é comum a ocupação desordenada.

A abrangência espacial do impacto é regional, uma vez que o impacto poderá ocorrer em mais de um município. Será direto, de tempo de incidência imediato, duração imediata, 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 média sensibilidade do fator ambiental. Os atributos deste impacto ambiental estão resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
ASP 3 – Demanda por insumos e serviços diversos	Aumento na demanda por insumos e serviços → IMP 9 – Interferência no uso, ocupação e valor do solo	Negativo, direto, incidência imediata, 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

Não foram definidos indicadores ou parâmetros para este impacto.

## 7. Legislação e planos e programas aplicáveis

Segue a legislação associada ao fator e impacto ambiental:

- Resolução ANP 36/07;
- Decreto 4.925/03.

Quanto aos planos e programas destaca-se:

- Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural (PROMINP).
- **IMP 10 – Aumento da demanda sobre a infraestrutura de armazenamento, tratamento e disposição final de resíduos sólidos**

*Aspecto Ambiental Associado: ASP 3 – Demanda por insumos e serviços diversos*

### 1. Apresentação

Para a instalação do empreendimento, serão gerados resíduos que deverão ser transportados para destinação adequada em terra.

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

As atividades de instalação da Fase II do Campo de Peregrino gerarão rejeitos, demandando a prestação de serviços para gerenciamento dos resíduos, que deverão ser transportados e destinados para tratamento e disposição final em terra.

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

É esperado um aumento de demanda na infraestrutura de gerenciamento de resíduos. A gestão dos resíduos das atividades da Fase II do Campo de Peregrino seguirá os procedimentos já adotados pela empresa em suas atividades de O&G nas Bacias de Campos e Santos.

### 4. Medidas mitigadoras a serem adotadas

Como medida de mitigação já adotada pela empresa, destaca-se o Projeto de Controle da Poluição (PCP), conforme exigido pelo IBAMA a partir da NT 01/2011.

### 5. Descrição do impacto ambiental

No estágio atual dos estudos, os locais onde serão contratados os serviços de gerenciamento de resíduos ainda não foram definidos. Pode-se adiantar, no entanto, que a contratação dos serviços deverá ser semelhante ao que já é praticado pela empresa em suas operações nas Bacias de Campos e Santos.

A magnitude deste impacto negativo foi classificada como baixa, uma vez que o acréscimo no volume de resíduos a serem gerados é de apenas 30%, em relação às demais plataformas de perfuração. Como há mais

de um município que já atende a empresa no gerenciamento de resíduos e a tendência que esse quadro permaneça, o impacto é classificado como regional.

O fator ambiental infraestrutura de gerenciamento de resíduos, por ser necessário à garantia da qualidade ambiental dos municípios, é considerado de média sensibilidade. O impacto é direto, de tempo de incidência imediato, duração imediata, temporário, 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 estão resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
ASP 3 – Demanda por insumos e serviços diversos	Geração de resíduos → IMP 10 – Aumento da demanda sobre a infraestrutura de tratamento, armazenamento e disposição final de resíduos	Negativo, direto, incidência imediata, 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

Serão utilizados como indicadores dos impactos ambientais sobre a infraestrutura de gerenciamento de resíduos, aqueles utilizados em atendimento à NT IBAMA 01/11, os quais permitem inferir, por meio de dados de geração e destinação, a demanda exercida sobre a infraestrutura receptora existente, conforme abaixo:

- Total de cada tipo de resíduo gerado na plataforma Peregrino C ou embarcações desembarcado;
- Total de cada tipo de resíduo gerado no conjunto de empreendimentos da empresa e desembarcado;
- Total de cada tipo de resíduo para cada tipo de destinação final;
- Total gerado e desembarcado de cada tipo de resíduo dividido pelo número de trabalhadores da na plataforma Peregrino C ou embarcações e pelo número de dias da atividade (g/homem/dia);
- Total de cada tipo de destinação final, para cada tipo de resíduo, em relação ao total gerado e desembarcado do respectivo resíduo (porcentagem).

## 7. Legislação e planos e programas aplicáveis

Segue a legislação associada ao fator e impacto ambiental:

- Resolução ANP 36/07;
- Decreto 4.925/03.
- Lei Federal 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA 01/2011 (Projeto de Controle da Poluição), que apresenta as 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.

Quanto aos planos e programas destaca-se:

- Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural (PROMINP);
- Plano Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS.

➤ **IMP 11 – Aumento da demanda sobre a infraestrutura portuária e aérea**

*Aspecto Ambiental Associado: ASP 3 – Demanda por insumos e serviços diversos*

### **1. Apresentação**

O impacto sobre os setores portuário e aéreo ocorre devido à demanda sobre seus serviços. Considerando que a pré-existência desta infraestrutura na área de estudo, o evento considerado é a dinamização da cadeia que envolve os setores portuário e aéreo.

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

Para a instalação da Fase II do Campo de Peregrino, serão necessários serviços de transporte de insumos, resíduos e pessoas. Os serviços demandados englobam o abastecimento de combustível, o armazenamento e a contratação de pessoal.

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

Com a utilização dos serviços portuários da base de apoio marítimo no município de Niterói e da base de apoio aéreo de Cabo Frio, o setor portuário e aéreo será dinamizado.

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

Não foram identificadas medidas mitigadoras para esse impacto.

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

O terminal portuário previsto para servir como base de apoio marítimo, assim como o Aeroporto de Cabo Frio, possui uma infraestrutura consolidada, sendo utilizado por outras atividades atualmente. Desta forma, entende-se que o estabelecimento das bases de apoio marítimo e aéreo impactará positivamente os setores portuário e aéreo, contribuindo com a consolidação do uso da infraestrutura existente. É um impacto direto, de incidência imediata e regional, por ter abrangência em mais de um município.

A duração do impacto é imediata e a permanência temporária, pois terá duração inferior a cinco anos. É considerado reversível uma vez que tais setores retornarão às suas condições normais após o término da operação. O impacto é considerado cumulativo, por interagir com os impactos gerados por outras atividades econômicas que também fazem uso das bases de apoio, e indutor sobre o impacto de geração/manutenção de empregos diretos e indiretos. A frequência é contínua, ocorrendo durante todo o empreendimento e cessando ao seu final.

A magnitude do impacto é avaliada como baixa devido à utilização de apenas uma parcela do setor portuário e aéreo dos municípios que sediam as bases de apoio. O fator é considerado de média sensibilidade, por ser relevante para a economia local. Desta forma, a importância deste impacto é definida como média. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
ASP 3 – Demanda por insumos e serviços diversos	Utilização das bases de apoio → IMP 11 – Aumento da demanda sobre a infraestrutura portuária e aérea.	Positivo, direto, incidência imediata, regional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo, indutor, contínuo. Baixa magnitude e média importância.

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

O monitoramento não se aplica a este impacto visto que não há medidas indicadas.

## 7. Legislação e planos e programas aplicáveis

Segue a legislação associada ao fator e impacto ambiental:

- Lei 12.815/2013, nova Lei dos Portos – dispõe sobre a exploração direta e indireta pela União de portos e instalações portuárias e sobre as atividades desempenhadas pelos operadores portuários.

Quanto aos planos e programas destacam-se:

- Plano de Aceleração do Crescimento (PAC 2) – previu o investimento em 71 empreendimentos em 23 portos brasileiros para ampliar, recuperar e modernizar as estruturas visando a redução nos custos logísticos, a melhoria da eficiência operacional, o aumento da competitividade das exportações e o incentivo ao investimento privado (PAC, 2018).

### ➤ IMP 12 – Geração de conhecimento científico

*Aspecto Ambiental Associado: ASP 4 – Desenvolvimento de estudos e implementação de projetos ambientais*

### 1. Apresentação

A atividade de produção no Campo de Peregrino (Fase II) implicará no desenvolvimento de estudos detalhados da região, bem como na execução dos projetos ambientais exigidos pelo órgão ambiental (IBAMA), o que proporcionará um maior conhecimento da mesma.

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

Para viabilidade da produção no Campo de Peregrino (Fase II), haverá 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 execução de projetos ambientais condicionantes ao licenciamento.

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

O desenvolvimento dos estudos previstos, bem como a execução 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 do conhecimento, como geografia, geologia, oceanografia e biologia na área de intervenção e seu entorno. A execução dos projetos ambientais proporcionará, também, um melhor entendimento acerca dos efeitos ambientais da atividade sobre o ambiente e comunidades costeiras.

Sob o ponto de vista da engenharia, vale mencionar a ampliação do conhecimento associado à produção de petróleo, representando o fortalecimento da indústria.

### 4. Medidas mitigadoras a serem adotadas

Esse é um impacto positivo, não apresentando medidas mitigadoras. Pode ser potencializado na medida em que as informações produzidas no licenciamento tornem-se públicas e de fácil acesso à população, comunidade acadêmica e gestores governamentais.

### 5. Descrição do impacto ambiental

O conhecimento produzido com o desenvolvimento dos estudos relacionados à produção de petróleo, assim como com a elaboração do estudo de impacto ambiental, é de interesse internacional e fomentador do aprimoramento de tecnologias. Espera-se que, com a disponibilização e a divulgação do conhecimento produzido, o projeto possa contribuir para o aumento do conhecimento sobre a área de estudo, pela população em geral, entidades da sociedade civil, autoridades e comunidades acadêmica e científica, fortalecendo a cidadania e gerando subsídios importantes para suporte ao planejamento regional e local.

Esse impacto é considerado positivo e direto. Seu tempo de incidência é imediato e sua abrangência suprarregional, uma vez que os efeitos sobre o fator ambiental são de caráter global. Considerando que o conhecimento adquirido não será perdido, o impacto foi classificado como de longa duração (permanente). É irreversível e cumulativo, considerando o conhecimento adquirido em outros setores e atividades similares, e contínuo. A magnitude do impacto é média, pois o conhecimento produzido contribui com a acumulação do conhecimento do setor e a sensibilidade do fator ambiental é alta visto que está associada à produção 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
ASP 4 – Desenvolvimento de estudos e implementação de projetos ambientais	Aumento do conhecimento → IMP 12 – Geração de conhecimento científico	Positivo, direto, incidência imediata, suprarregional, duração longa, permanente, irreversível, cumulativo, contínuo. Média magnitude e grande importância.



## 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:

- Resolução CONAMA 001/86, define que o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) é o conjunto de estudos realizados por especialistas de diversas áreas, com dados técnicos detalhados.

Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- Plano Nacional de Energia (PNE 2050) – a Empresa de Pesquisa Energética (EPE) desenvolveu o estudo Demanda de Energia 2050, segundo de cinco estudos que irão compor o PNE 2050. Neste estudo são apresentadas as projeções para a demanda de energia total, que inclui gasolina, etanol, eletricidade entre outros. (EPE, 2018);
- VIII Plano Setorial para os Recursos do Mar (PSRM)
- Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro II (PNGC II).

## Síntese dos Impactos Efetivos / Operacionais da Fase de Instalação

Para a Fase de Instalação, foram identificados 12 impactos, sendo oito negativos (67%) e quatro positivos (33%). No que se refere aos impactos positivos, estão relacionados, ao aumento da arrecadação tributária (IMP 6), ao aumento do emprego e renda (IMP 7), ao aumento da demanda sobre a infraestrutura portuária e aérea (IMP 11) e à geração de conhecimento científico (IMP 12). O IMP 12 – Geração de conhecimento científico – está vinculado às informações adquiridas para o projeto de engenharia, bem como as informações geradas pelos estudos ambientais realizados na região. Espera-se que com a elaboração e a divulgação do Estudo de Impacto Ambiental, o empreendimento possa contribuir para o aumento do conhecimento da área de estudo sobre os meios físico, biótico e socioeconômico para a população em geral, entidades da sociedade civil, autoridades e comunidades acadêmica e científica, fortalecendo a cidadania, e gerando subsídios para suporte ao planejamento regional e local.

Considerando apenas os impactos negativos, apenas o IMP 1 foi classificado como de média magnitude, o restante foi considerado como baixa magnitude. Cinco deles como de média importância e três de pequena importância. Os impactos identificados estão relacionados ao incremento do tráfego marítimo, aéreo e terrestre, em função do deslocamento da plataforma Peregrino C, da navegação das embarcações de instalação e de apoio, responsável pelo transporte de materiais e insumos, do transporte dos trabalhadores por via aérea e do transporte de resíduos oriundos da atividade. São eles: aumento do risco de acidentes envolvendo embarcações pesqueiras artesanais (IMP 2), aumento do risco de acidentes envolvendo embarcações pesqueiras industriais (IMP 3), aumento da pressão sobre o tráfego marítimo (IMP 4) e aumento da pressão sobre o tráfego aéreo e terrestre (IMP 5).

A demanda por insumo e serviços diversos provocará três impactos negativos: aumento do custo de vida (IMP 8), interferência no uso, ocupação e valor do solo (IMP 9) e aumento da demanda sobre a infraestrutura de armazenamento, tratamento e disposição final de resíduos sólidos (IMP 10). Além disso, foi considerado

como impacto negativo a geração de expectativa causada pela implementação do empreendimento à população local e gestores públicos (IMP 1).

Apesar da relativa curta duração desta 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 marítimo na Baía de Guanabara e na rota das embarcações. 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. Considerando que o tráfego marítimo na região está consolidado, sua sensibilidade do impacto foi considerada baixa, a magnitude baixa e a importância pequena.

A Tabela II.6.2.2.3 apresenta a matriz de avaliação de impacto ambiental da Fase Instalação referente ao Cenário de Operação Normal.

**TABELA II.6.2.2.3 – Matriz de avaliação de impacto ambiental – Fase Instalação – Cenário de Operação Normal (Matriz II)**

Aspectos Ambientais (ASPs)	Fator Ambiental	Impactos Ambientais (IMPs)	ATRIBUTOS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS																							Mag.	Imp.					
			Natureza		Forma de Incidência		Tempo de Incidência		Abrangência Espacial			Duração				Permanência		Reversibilidade		Cumulatividade					Frequência				Impacto em UCs			
			Pos.	Neg.	Dir.	Indir.	Imed.	Post.	Local	Regional	Suprar-regional	Imed.	Curta	Média	Longa	Tempo-rário	Perma-nente	Rever-sível	Irrever-sível	Não Cumul.	Cumu-lativo	Indutor	Induzido	Sinergico	Pontual			Contínuo	Cíclico	Intermi-tente	Sim	Não
ASP 1 - Divulgação e implantação da atividade	População	IMP 1 – Geração de expectativas		x	x		x			x					x			x		x	x			x				x		B	M	
ASP 2 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas	Atividade pesqueira	IMP 2 – Aumento do risco de acidentes envolvendo embarcações pesqueiras artesanais que atuam na área da rota das embarcações de apoio		x	x		x			x					x					x						x	x		B	M		
	Atividade pesqueira	IMP 3 – Aumento do risco de acidentes envolvendo embarcações pesqueiras industriais que atuam na área da rota das embarcações de apoio		x	x		x			x					x					x						x	x		B	P		
	Tráfego marítimo	IMP 4 – Aumento da pressão sobre o tráfego marítimo		x	x		x			x					x					x						x			B	p		
	Tráfego aéreo e terrestre	IMP 5 – Aumento da pressão sobre o tráfego aéreo e terrestre		x	x		x			x					x					x							x	x		B	P	
ASP 3 – Demanda por insumos e serviços diversos	Arrecadação tributária	IMP 6 – Aumento da arrecadação tributária	x		x		x			x					x					x						x	x		B	M		
	Emprego e renda	IMP 7 – Aumento do emprego e renda	x		x		x			x					x					x						x	x		B	M		
	Custo de vida	IMP 8 – Aumento do custo de vida		x	x		x			x					x					x						x	x		B	M		
	Uso e ocupação do solo	IMP 9 – Interferência no uso, ocupação e valor do solo		x	x		x			x					x					x						x	x		B	M		
	Resíduos sólidos	IMP 10 – Aumento da demanda sobre a infraestrutura de armazenamento, tratamento e disposição final de resíduos sólidos		x	x		x			x					x					x						x	x		B	M		
	Infraestrutura portuária	IMP 11 – Aumento da demanda sobre a infraestrutura portuária	x		x		x			x					x					x	x						x	x		B	M	
ASP 4 – Desenvolvimento de estudos e implementação de projetos ambientais	Conhecimento científico	IMP 12 – Geração de conhecimento científico	x		x		x			x			x		x				x								x		M	G		

Magnitude: Baixa - B; Média - M; Alta - G  
Importância: Pequena - P; Média - M; Grande - G



## ➤ Fase de Operação

O objetivo da atividade é perfurar 21 poços de desenvolvimento e expandir a produção no Campo de Peregrino. Nesta fase do empreendimento, são considerados apenas os impactos associados à operação da Fase II do empreendimento, tendo em vista que os impactos da Fase I do projeto já foram devidamente avaliados. O início da atividade está previsto para 2020, com o início da perfuração dos poços. A duração prevista para a atividade é de aproximadamente 20 anos.

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. A numeração dos impactos ambientais é sequencial à da fase de instalação. Cabe destacar que a grande maioria dos impactos operacionais para o meio socioeconômico é idêntica aos previstos para a fase de instalação, apenas com variação na duração.

Foram identificados para esta etapa do empreendimento os seguintes aspectos ambientais e impactos ambientais relacionados ao meio socioeconômico.

### Aspectos Ambientais (ASP):

- ASP 2 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas
- ASP 3 – Demanda por insumos e serviços diversos
- ASP 4 – Desenvolvimento de estudos e implementação de projetos ambientais
- ASP 5 – Alteração na disponibilidade de áreas marítimas – zona de segurança da plataforma Peregrino C
- ASP 6 – Geração de *royalties*

### Impactos Ambientais (IMPs):

- IMP 13 – Aumento do risco de acidentes envolvendo embarcações pesqueiras artesanais que atuam na área da rota das embarcações de apoio
- IMP 14 – Aumento do risco de acidentes envolvendo embarcações pesqueiras industriais que atuam na área da rota das embarcações de apoio
- IMP 15 – Aumento da pressão sobre o tráfego marítimo
- IMP 16 – Aumento da pressão sobre o tráfego aéreo e terrestre
- IMP 17 – Aumento da arrecadação tributária
- IMP 18 – Aumento do emprego e renda
- IMP 19 – Aumento do custo de vida
- IMP 20 – Interferência no uso, ocupação e valor do solo
- IMP 21 – Aumento da demanda sobre a infraestrutura de armazenamento, tratamento e disposição final de resíduos sólidos
- IMP 22 – Aumento da demanda sobre a infraestrutura portuária e aérea
- IMP 23 – Geração de conhecimento científico
- IMP 24 – Restrição de área de pesca à frota pesqueira artesanal;
- IMP 25 – Restrição de área de pesca à frota pesqueira industrial;
- IMP 26 – Distribuição de *royalties*

A Tabela II.6.2.2.4 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. A numeração dos impactos ambientais é sequencial à da fase de instalação.

**TABELA II.6.2.2.4 – Relação entre os aspectos ambientais, fatores ambientais e impactos ambientais identificados**

Aspectos Ambientais	Fatores Ambientais	Impacto Ambiental
ASP 2 – Transporte de insumo, resíduos e pessoas	Atividade pesqueira artesanal com área de pesca sobreposta à área da rota	IMP 13 – <b>Aumento do risco de acidentes envolvendo embarcações pesqueiras artesanais que atuam na área da rota das embarcações de apoio</b> – o aumento do tráfego marítimo poderá ocasionar acidentes com embarcações e petrechos de pesca.
	Atividade pesqueira industrial com área de pesca sobreposta à área da rota	IMP 14 – <b>Aumento do risco de acidentes envolvendo embarcações pesqueiras industriais que atuam na área da rota das embarcações de apoio</b> – o aumento do tráfego marítimo poderá ocasionar acidentes com
	Tráfego marítimo	IMP 15 – <b>Aumento da pressão sobre o tráfego marítimo</b> – o trânsito rotineiro de embarcações de apoio durante a atividade aumentarão a circulação local de embarcações em uma área já intensamente utilizada para navegação.
	Tráfego aéreo e terrestre	IMP 16 – <b>Aumento da pressão sobre o tráfego aéreo e terrestre</b> – o aumento da demanda pelo transporte de trabalhadores, insumos e resíduos aumentará a pressão sobre o tráfego aéreo e terrestre.
ASP 3 – Demanda por insumos e serviços diversos	Arrecadação tributária	IMP 17 – <b>Aumento da arrecadação tributária</b> – o empreendimento resultará na geração de tributos a partir da demanda por serviços diversos e pela aquisição de insumos necessários à operação.
	Emprego e renda	IMP 18 – <b>Aumento do emprego e renda</b> – é esperada a geração de empregos em diferentes áreas relacionadas à indústria do petróleo e ao licenciamento ambiental da atividade.
	Custo de vida	IMP 19 – <b>Aumento do custo de vida</b> – o aumento da renda, a diversificação dos serviços e demais aspectos relacionados à dinamização econômica podem conduzir ao aumento do custo de vida, trazendo impactos para a população que não é beneficiada pelo aumento de renda gerada pelo empreendimento.

Aspectos Ambientais	Fatores Ambientais	Impacto Ambiental
	Uso e ocupação do solo	IMP 20 – <b>Interferência no uso, ocupação e valor do solo</b> – as novas demandas de uso e ocupação do solo, tanto pelo aumento da população, como pela alocação de novas atividades econômicas, podem interferir no uso, ocupação e valor do solo.
	Resíduos sólidos	IMP 21 – <b>Aumento da demanda sobre a infraestrutura de armazenamento, tratamento e disposição final de resíduos sólidos</b> – devido ao aumento na geração de resíduos durante a execução da atividade.
	Infraestrutura portuária e aérea	IMP 22 – <b>Aumento da demanda sobre a infraestrutura portuária e aérea</b> – o aumento na demanda na infraestrutura portuária e aérea causa dinamização da cadeia que envolve os setores nos municípios das bases de apoio.
ASP 4 – Desenvolvimento de estudos e implementação de projetos ambientais	Conhecimento científico	IMP 23 – <b>Geração de conhecimento científico</b> – o desenvolvimento da atividade implicará na execução dos projetos ambientais exigidos pelo órgão ambiental (IBAMA), o que proporcionará maior conhecimento da região, bem como acerca dos efeitos ambientais da atividade de perfuração sobre o ambiente e comunidades costeiras.
ASP 5 – Alteração na disponibilidade de áreas marítimas – zona de segurança da plataforma Peregrino C	Atividade pesqueira artesanal	IMP 24 – <b>Restrição de área de pesca à frota pesqueira artesanal</b> – a instalação da plataforma Peregrino C 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 empreendimento.
	Atividade pesqueira industrial	IMP 25 – <b>Restrição de área de pesca à frota industrial</b> – a instalação da plataforma Peregrino C 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 empreendimento.
ASP 6 – Geração de royalties	Royalties	IMP 26 – <b>Distribuição de royalties</b> – a produção de petróleo durante a Fase II no Campo de Peregrino gerará royalties a serem recolhidos e encaminhados à ANP, que os distribuirá aos estados, municípios e instituições beneficiárias dos mesmos.

A Tabela II.6.2.2.5 representa a matriz de interação entre os fatores ambientais, aspectos ambientais e impactos ambientais.

**TABELA II.6.2.2.5 – Matriz de Interação – aspectos ambientais, fatores ambientais, impactos ambientais**

Aspecto Ambiental	Fatores Ambientais										
	Atividade pesqueira	Tráfego marítimo	Tráfego aéreo e terrestre	Arrecadação tributária	Emprego e renda	Custo de vida	Uso, ocupação do solo	Resíduos sólidos	Infraestrutura portuária e aérea	Conhecimento científico	Royalties
ASP 2 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas	IMP 13 / IMP 14	IMP 15	IMP 16								
ASP 3 – Demanda por insumos e serviços diversos				IMP 17	IMP 18	IMP 19	IMP 20	IMP 21	IMP 22		
ASP 4 – Desenvolvimento de estudos e implementação de projetos ambientais										IMP 23	
ASP 5 – Alteração na disponibilidade de áreas marítimas – zona de segurança da plataforma Peregrino C	IMP 24 / IMP 25										
ASP 6 – Geração de royalties											IMP 26



A descrição dos impactos ambientais identificados para o meio socioeconômico, durante a operação da atividade, é apresentada a seguir. Assim como nos impactos da instalação, a legislação e os planos e programas relacionados aos impactos são descritos na primeira vez que aparecem, incluindo caso já tenham sido mencionados na fase anterior. Quando se repetirem ao longo dos demais impactos, são apenas citados.

➤ **IMP 13 – Aumento do risco de acidentes envolvendo embarcações pesqueiras artesanais que atuam na área da rota das embarcações de apoio**

*Aspecto Ambiental Associado: ASP 2 – Transporte de insumo, resíduos e pessoas*

### **1. Apresentação**

O aumento do tráfego marítimo na região oceânica, ocasionado pela produção no Campo de Peregrino (Fase II) resulta em incremento do risco de abalroamento entre as embarcações de apoio com embarcações pesqueiras artesanais e petrechos de pesca nessa área. Cabe destacar que é prevista para a Fase II apenas uma embarcação adicional à frota já em operação no Campo de Peregrino.

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

No ambiente marítimo, os insumos necessários à operação do empreendimento, serão transportados até a locação, na Bacia de Campos, a uma distância mínima de 70 km da costa, aumentando temporariamente a circulação de embarcações na região.

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

As embarcações pesqueiras artesanais que utilizam a área da rota das embarcações de apoio poderão ser impactadas pelo trânsito das embarcações em uma área já intensamente utilizada para navegação de longo curso. O incremento do tráfego marítimo pode intensificar o risco de acidentes.

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

O transporte marítimo será realizado por embarcações registradas na Capitania dos Portos da Marinha do Brasil, equipadas com instrumentos de comunicação e de segurança obrigatórios. Serão adotados protocolos de mitigação obrigatórios para as atividades de apoio, como a utilização de rota pré-estabelecida, restringindo áreas com possibilidade de interferência do trânsito das embarcações de apoio com a atividade pesqueira. Durante a implantação do Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT), em execução desde a etapa de instalação da Fase I, é enfatizada a conscientização da tripulação, em especial do comandante e das pessoas-chave das embarcações, no sentido de evitar proximidade com embarcações pesqueiras e petrechos de pesca.

Adicionalmente será dada continuidade às ações no âmbito do PCS, nas quais estão incluídas a elaboração e distribuição de boletim informativo impresso com foco no público pesqueiro da área de influência do empreendimento. Esta medida, de caráter preventivo, visa levar informação do empreendimento aos

pescadores artesanais que tenham eventual sobreposição com a rota das embarcações de apoio. Caráter Preventivo. Eficácia Média.

## 5. Descrição do impacto ambiental

A área da rota das embarcações de apoio possui regularmente uma grande movimentação de barcos dos mais variados portes. Para a atividade em questão, haverá o apoio adicional de duas embarcações de apoio, que circularão entre a base de apoio marítimo, na Baía de Guanabara, e as locações, representando um incremento pouco significativo ao tráfego marítimo já ocorrente na região (96 viagens ao ano). Dados oficiais da Agência Nacional de Transportes Aquaviário (ANTAQ) mostram que no ano de 2013 os portos presentes na região somaram 2.359 atracações. Considerando as barcas (linha Praça Araribóia – Praça XV e vice-versa) o total de atracações anuais na região aumenta para 8.996, assumindo-se a média semanal de 173 atracações. Desta forma, o incremento ocasionado pela atividade da Equinor é de apenas 1,1% por ano. Cabe destacar que este quantitativo não considera o tráfego de embarcações de pesca, turismo e demais embarcações que não são contempladas nos dados oficiais de atracações nos portos da região.

Considerando que no universo de embarcações pesqueiras artesanais com atuação sobreposta à área da rota das embarcações de apoio, há aquelas que utilizam redes de emalhe empregadas à deriva e espinheis de superfície, utilizados ao longo da rota, implicando em risco de perda de petrechos. Há ainda embarcações bem rudimentares que atuam no interior da Baía de Guanabara e próximo ao canal de acesso à baía, que não possuem refletores de radar e aparelhos de rádio comunicação, conferindo riscos de abalroamento.

De acordo com o item Área de Estudo, foram identificados municípios com frotas artesanais que utilizam a área da rota das embarcações de apoio, listados a seguir:

1. Guarapari
2. Itapemirim;
3. São João da Barra;
4. Macaé;
5. Cabo Frio;
6. Arraial do Cabo;
7. Saquarema;
8. Maricá;
9. Itaboraí;
10. São Gonçalo;
11. Niterói;
12. Magé;
13. Duque de Caxias;
14. Rio de Janeiro;
15. Angra dos Reis; e
16. Paraty.

Para a avaliação deste impacto ambiental a sensibilidade ambiental foi classificada como alta pela existência de comunidades com frotas de baixa mobilidade e, assim, com maior risco de abalroamento com as embarcações de apoio que estão se deslocando entre a plataforma Peregrino C e a base de apoio marítimo. Além disso, outro fator que corrobora para o aumento na probabilidade de ocorrência de incidentes são as características comumente encontradas em parte das embarcações pesqueiras que atuam nessa região (ausência de refletores de radar, de equipamentos de salvatagem e de radiocomunicação).

Em relação à magnitude, esta foi considerada baixa, em função do aumento do número de embarcações ser baixo em comparação ao tráfego já existente na região e por se tratar de uma atividade de curta duração. Assim, a importância foi considerada média.

A natureza deste impacto é negativa, pelo aumento da possibilidade de abalroamento entre embarcações pesqueiras e de apoio à atividade, com conseqüente incremento do risco de dano aos artefatos de pesca; direto, por estar relacionado ao tráfego de embarcações de apoio à atividade; incidência imediata, pois tem início com o empreendimento; regional, pois afeta mais de um município; duração média, pois durará durante a operação do empreendimento (20-25 anos); temporário; reversível, pois cessará após o fim da atividade; cumulativo, em função do tráfego preexistente, e intermitente. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
ASP 2 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas	Aumento do risco de abalroamento envolvendo embarcações e petrechos de pesca → IMP 13 – Aumento do risco de acidentes envolvendo embarcações pesqueiras artesanais que atuam na rota das embarcações de apoio	Negativo, direto, incidência imediata, regional, duração média, temporário, reversível, cumulativo, intermitente. Baixa magnitude e média importância.

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

Como indicadores dos impactos ambientais sobre as atividades pesqueiras serão utilizados:

- Nº de abordagens a embarcações de pesca.
- Comparação das localidades de origem das embarcações abordadas durante a atividade com as localidades da área de influência;
- Nº de incidentes ocorridos com barcos ou equipamentos de pesca e descrição das medidas tomadas em cada caso.
- Número de petrechos danificados;
- Número de incidentes notificados.

## 7. Legislação e planos e programas aplicáveis

Segue a legislação associada ao fator e impacto ambiental:

- NORMAM 8/DPC;
- NORMAM 11/DPC;
- Lei 7.661/88, regulamentada pelo Decreto 5.300/04;
- Lei 8.617/93;
- Lei 11.959/09.

Quanto aos planos e programas, destacam-se os seguintes:

- Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro II (PNGC II);
- Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima (Projeto Orla);
- VIII Plano Setorial para os Recursos do Mar (PSRM);
- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR).

➤ **IMP 14 – Aumento do risco de acidentes envolvendo embarcações pesqueiras industriais que atuam na área da rota das embarcações de apoio**

*Aspecto Ambiental Associado: ASP 2 – Transporte de insumo, resíduos e pessoas*

### **1. Apresentação**

O aumento do tráfego marítimo na região oceânica, ocasionado pela atividade de produção no Campo de Peregrino (Fase II) resulta em incremento do risco de abalroamento entre as embarcações de apoio com embarcações pesqueiras artesanais e petrechos de pesca nessa área.

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

No ambiente marítimo, os insumos necessários à operação do empreendimento, serão transportados até a locação, na Bacia de Campos, a uma distância mínima de 70 km da costa, aumentando temporariamente a circulação de embarcações na região.

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

As embarcações pesqueiras industriais que utilizam a área da rota das embarcações de apoio poderão ser impactadas pelo trânsito das embarcações em uma área já intensamente utilizada para navegação de longo curso. O incremento do tráfego marítimo pode intensificar o risco de acidentes.

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

O transporte marítimo será realizado por embarcações registradas na Capitania dos Portos da Marinha do Brasil, equipadas com instrumentos de comunicação e de segurança obrigatórios. É prevista a adoção de protocolos de mitigação obrigatórios para as atividades de apoio, como a utilização de rota pré-estabelecida, restringindo áreas com possibilidade de interferência do trânsito das embarcações de apoio com a atividade pesqueira. Durante a implantação do Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT), em implementação desde a etapa de instalação da Fase I, é enfatizada a conscientização da tripulação, em especial ao comandante e pessoas-chave nas embarcações, no sentido de evitar colisões com embarcações pesqueiras e petrechos de pesca. Caráter Preventivo. Eficácia Média.

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

A área da rota das embarcações de apoio possui regularmente uma grande movimentação de barcos dos mais variados portes. Para a atividade em questão, haverá o apoio adicional de uma embarcação de apoio, que circulará entre a base de apoio marítimo, na Baía de Guanabara, e as locações, representando um incremento pouco significativo ao tráfego marítimo já ocorrente na região.

Como indicador para o tráfego marítimo na área foi considerado o número de atracções nos portos. Considerando a estimativa de acréscimo de duas atracções por semana de embarcação de apoio à atividade para a Fase II do Campo de Peregrino, há um acréscimo estimado em 1,5% por ano (ANTAQ, 2018).

Considerando que as embarcações pesqueiras industriais possuem ampla atuação, o risco de abalroamento e perda de petrechos desses pescadores, como redes de emalhe empregadas à deriva e espinheis de superfície, utilizados ao longo da rota é menor quando comparado às embarcações de pesca artesanal. Além disso, vale destacar que as embarcações industriais são mais bem estruturadas em tamanho e recursos como equipamento de segurança, refletores de radar e aparelhos de rádio comunicação.

De acordo com o item Área de Estudo, foram identificados municípios com frotas industriais que utilizam a área da rota das embarcações de apoio, listados a seguir:

- |                    |                |
|--------------------|----------------|
| 1. Cabo Frio;      | 4. Navegantes; |
| 2. Niterói;        | 5. Itajaí; e   |
| 3. Angra dos Reis; | 6. Porto Belo. |

Para a avaliação deste impacto ambiental a sensibilidade ambiental foi classificada como baixa, uma vez que, por possuírem ampla área de atuação, esta frota é menos vulnerável à restrição de áreas para navegação e pesca. Em relação à magnitude, este foi considerada baixa, pois o aumento do número de embarcações é baixo em comparação com o tráfego já existente na região. Assim, a importância foi considerada pequena.

A natureza deste impacto é negativa, pela possibilidade de ocasionar perdas à atividade econômica pesqueira; direto, por estar relacionado ao aumento do tráfego de embarcações de apoio; incidência imediata, pois tem início com o empreendimento; regional, por afetar mais de um município; duração média, pois durará durante a operação do empreendimento (20-25 anos); temporário; reversível, pois cessará após o fim da atividade e intermitente. O impacto apresenta um efeito cumulativo e sinérgico por ocorrerem outros projetos de petróleo e gás na Bacia de Campos. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
ASP 2 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas	Aumento do risco de abalroamento envolvendo embarcações e petrechos de pesca → IMP 14 – Aumento do risco de acidentes com a atividade pesqueira industrial com área de pesca sobreposta à área da rota	Negativo, direto, incidência imediata, regional, duração média, temporário, reversível, cumulativo, intermitente. Baixa magnitude e pequena importância.

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

Como indicadores dos impactos ambientais sobre as atividades pesqueiras serão utilizados:

- Nº de abordagens a embarcações de pesca.
- Comparação das localidades de origem das embarcações abordadas durante a atividade com as localidades da área de influência;
- Nº de incidentes ocorridos com barcos ou equipamentos de pesca e descrição das medidas tomadas em cada caso.
- Número de petrechos danificados;
- Número de incidentes notificados.

## 7. Legislação e planos e programas aplicáveis

Segue a legislação associada ao fator e impacto ambiental:

- NORMAM 8/DPC;
- NORMAM 11/DPC;
- Lei 7.661/88;
- Lei 8.617/93;
- Lei 11.959/09.

Quanto aos planos e programas, destacam-se os seguintes:

- Programa Nacional de Rastreamento de Embarcações Pesqueiras por Satélite (PREPS);
- Programa Nacional de Rastreamento de Embarcações Pesqueiras por Satélite;
- Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro II (PNGC II);
- Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima (Projeto Orla);
- VIII Plano Setorial para os Recursos do Mar (PSRM);
- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR).

### ➤ **IMP 15 – Aumento da pressão sobre o tráfego marítimo**

*Aspecto Ambiental Associado: ASP 2 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas*

#### **1. Apresentação**

A atividade de produção de óleo e gás demanda a realização de um conjunto de operações logísticas que envolvem mobilização de diversas embarcações. Estas atendem, sobretudo, ao transporte de insumos e de resíduos gerados.

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

No ambiente marítimo, os insumos necessários à operação do empreendimento, serão transportados até a locação, na Bacia de Campos, a uma distância mínima de 70 km da costa, aumentando temporariamente a circulação de embarcações na região.

As atividades para a Fase II no Campo de Peregrino preveem o uso adicional de duas embarcações de apoio que ficarão em tempo integral atendendo à plataforma Peregrino C no transporte de insumos e pessoas empregados nas atividades, assim como no desembarque de resíduos gerados na plataforma Peregrino C para o porto. Estima-se que as embarcações de apoio realizarão duas viagens semanais.

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

O trânsito rotineiro de embarcações de apoio durante a operação do empreendimento aumentará a circulação local de embarcações em uma área já intensamente utilizada para navegação de cabotagem e de longo curso. Destaca-se que na Baía de Guanabara há mais de dez portos em operação, desde pequeno porte, com 17 atrações ao ano, até maiores, com mais de mil atrações ao ano (ANTAQ, 2016).

#### 4. Medidas mitigadoras a serem adotadas

Por meio do PEAT, implementado desde a etapa de instalação da Fase I, os profissionais envolvidos nas atividades de navegação (embarcações de apoio) serão informados sobre os riscos de acidentes e orientados a navegar em velocidade reduzida no canal de acesso e nas proximidades da base de apoio. Caráter Preventivo. Eficácia Média.

#### 5. Descrição do impacto ambiental

A área da rota das embarcações de apoio possui regularmente uma grande movimentação de barcos dos mais variados portes. Para a atividade em questão, haverá o apoio adicional de duas embarcações de apoio, que circularão entre a base de apoio marítimo, na Baía de Guanabara, e as locações, representando um incremento pouco significativo ao tráfego marítimo já ocorrente na região.

Como indicador para o tráfego marítimo na área foi considerado o número de atracações nos portos. Considerando a estimativa de acréscimo de duas atracações por semana de embarcações de apoio às atividades da Fase II do Campo de Peregrino, há um acréscimo estimado em 2,3% por semana (ANTAQ, 2016).

O transporte marítimo será realizado por embarcações registradas na Capitania dos Portos da Marinha do Brasil, equipadas com instrumentos de comunicação e de segurança obrigatórios. As instalações da atividade serão devidamente sinalizadas segundo as exigências da Marinha do Brasil, bem como tomadas as demais providências necessárias junto a este órgão quanto à segurança do transporte marítimo.

A natureza deste impacto é negativa e a incidência direta. O tempo de incidência é imediato e a abrangência regional, pois estão contidas as áreas de navegação, fundeio e de perfuração. A duração é média; é temporário, reversível e intermitente.

Devido ao fato de existirem outros empreendimentos na região, com diferentes cronogramas de operação, o impacto é considerado cumulativo, tanto no âmbito espacial, quanto temporal. A magnitude do impacto é baixa em função da existência de rigorosas regras da Marinha do Brasil quanto ao tráfego marítimo. A sensibilidade do fator ambiental ao impacto é baixa, pois o tráfego marítimo na região está consolidado. Deste modo, a importância é pequena. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
ASP 2 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas	Aumento no tráfego marítimo → IMP 15 – Aumento da pressão sobre o tráfego marítimo	Negativo, direto, incidência imediata, regional, duração média, temporário, reversível, cumulativo, intermitente. Baixa magnitude e pequena importância.

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

Como indicador do impacto ambiental sobre o tráfego marítimo será utilizado:

- Número de viagens realizadas pelas embarcações de apoio à produção no Campo de Peregrino (Fase II) e o percentual de acréscimo em relação ao tráfego marítimo já existente antes da implantação da atividade.

## 7. Legislação e planos e programas aplicáveis

Segue a legislação associada ao fator e impacto ambiental:

- NORMAM 8/DPC;
- NORMAM 11/DPC;
- Lei 7.661/88;
- Lei 8.617/93.

Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro II (PNGC II);
- Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima (Projeto Orla);
- VIII Plano Setorial para os Recursos do Mar (PSRM).

### ➤ IMP 16 – Aumento da pressão sobre o tráfego aéreo e terrestre

*Aspecto Ambiental Associado: ASP 2 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas*

#### 1. Apresentação

O aumento no tráfego aéreo e terrestre ocorrerá devido à demanda ocasionada pela operação no Campo de Peregrino (Fase II) por insumos, resíduos e pessoas.

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

O transporte de pessoal para a Plataforma Peregrino C ocorrerá por helicópteros a partir do Aeroporto de Cabo Frio. Para esta atividade, serão realizados três voos diários. No espaço terrestre, o aumento do tráfego será induzido pela demanda de transporte de materiais e resíduos gerados pela operação. O principal acesso ao porto é a rodovia BR-101.

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

A demanda pelo transporte de trabalhadores, materiais e resíduos aumentará a pressão sobre o tráfego aéreo e terrestre.

#### 4. Medidas mitigadoras a serem adotadas

As medidas mitigadoras estão relacionadas com a adoção de práticas de utilização das vias aéreas e terrestres de acordo com os regulamentos legais já estabelecidos.

#### 5. Descrição do impacto ambiental



O transporte de pessoal para a plataforma Peregrino C ocorrerá por helicópteros saindo do Aeroporto de Cabo Frio. Serão realizados três voos diários, conforme logística atual no Campo de Peregrino (três voos diários por unidade). Esta demanda acarretará pressão sobre a utilização do espaço aéreo. Ressalta-se que o risco de acidentes envolvendo os helicópteros destinados ao transporte de pessoas à área da instalação e as aeronaves regulares dos aeroportos da região é baixo em função das rigorosas regras do Ministério da Aeronáutica.

O transporte terrestre de resíduos entre a base de apoio marítimo e as empresas receptoras de resíduos será realizado por empresas licenciadas pelos órgãos ambientais competentes de acordo com o resíduo transportado. A principal rodovia a ser utilizada, a BR-101, é de grande capacidade.

De acordo com o atual quadro de contratação para a operação em curso no Campo de Peregrino, os municípios de Vassouras, Magé, Paraíba do Sul, Rio de Janeiro, Niterói, Duque de Caxias e Serra podem ser envolvidos nas atividades logísticas caso as empresas, localizadas nestes municípios, de tratamento, destinação e transporte de resíduos continuem a ser contratadas durante a Fase II do Campo de Peregrino.

Este impacto ambiental é considerado negativo, pois o aumento da pressão pode interferir na dinâmica atual e regular do fator ambiental impactado. É classificado como de incidência direta e de tempo de incidência imediato. A abrangência espacial é regional, uma vez que o tráfego aéreo e terrestre ocorrerá em mais de um município. É de duração média, temporário, intermitente e reversível.

Devido ao fato de existirem outros empreendimentos ocorrendo na mesma região, o impacto é considerado cumulativo, tanto no âmbito espacial, quanto temporal. A magnitude é baixa, em função das rigorosas regras do Ministério da Aeronáutica quanto ao tráfego aéreo e da alta movimentação terrestre já existente na BR-101. A sensibilidade do fator ambiental é baixa, uma vez que os tráfegos aéreo e terrestre encontram-se consolidados na região. Desta forma, a importância é pequena. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
ASP 2 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas	Aumento no tráfego aéreo e terrestre → IMP 16 – Aumento da pressão sobre o tráfego aéreo e terrestre	Negativo, direto, incidência imediata, regional, duração média, temporário, reversível, cumulativo, intermitente. Baixa magnitude e pequena importância.

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

Não foram identificados parâmetros e indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento deste impacto ambiental.

## 7. Legislação e planos e programas aplicáveis

Segue a legislação associada ao fator e impacto ambiental:

- Decreto 7.404/10.

Quanto aos planos e programas destaca-se:

- Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

➤ **IMP 17 – Aumento da arrecadação tributária**

*Aspecto Ambiental Associado: ASP 3 – Demanda por insumos e serviços diversos*

### **1. Apresentação**

Para a operação da Fase II do Campo de Peregrino, será necessária a aquisição de um volume considerável de insumos, além da contratação de serviços terceirizados, implicando no incremento da arrecadação de tributos nas esferas municipal, estadual e federal, aumentando suas 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 (AFONSO & CASTRO, 2010): i) Receita Administrada da União (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). Para esta fase do empreendimento (instalação), ainda não há a produção de petróleo e, portanto, ainda não há recebimento das receitas do tipo *royalties*.

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

Para a operação do empreendimento, diversos insumos e serviços deverão ser contratados, 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**

Prevê-se que haja incremento da arrecadação de impostos vinculados à circulação de mercadorias (ICMS), à aquisição de produtos industrializados (IPI) e à prestação de serviços (ISS), assim como imposto de renda, COFINS, PIS e imposto de importação. Este aumento resultará no aumento de receitas municipais, estaduais e federais.

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

Impacto positivo, não apresentando medidas mitigadoras. Pode ser potencializado com a aquisição de insumos e contratação de serviços nos municípios de Vassouras, Magé, Paraíba do Sul, Cabo Frio, Rio de Janeiro, Niterói, Duque de Caxias e Serra, por sediarem as bases de apoio marítimo e aéreo e por possuírem empresas de transporte, destinação e tratamento de resíduos.

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

Para operação do empreendimento, são geradas demandas por serviços e bens correlacionados, provocando o incremento da arrecadação de impostos vinculados à circulação de mercadorias (ICMS), à aquisição de

produtos industrializados (IPI), à prestação de serviços (ISS), assim como imposto de renda, COFINS, PIS e imposto de importação.

Estes tributos fortalecem os orçamentos públicos, possibilitando investimentos que podem contribuir para o desenvolvimento dos municípios e estados. Considerando as características do empreendimento, terão maior destaque em relação aos benefícios auferidos pelo aumento da arrecadação tributária os municípios de Vassouras, Magé, Paraíba do Sul, Cabo Frio, Rio de Janeiro, Niterói, Duque de Caxias e Serra.

O impacto resultante é avaliado como positivo, com forma de incidência direta e tempo de incidência imediato. A abrangência espacial deste impacto é suprarregional, uma vez que parte dos impostos gerados é de responsabilidade federal. Sua duração é média, temporário, reversível, cumulativo, pois ganha em importância na medida em que outros empreendimentos da cadeia de petróleo e gás se instalem na região, e intermitente.

A magnitude do impacto é baixa, em face da estimativa do volume a ser arrecadado, sendo o fator ambiental avaliado, entretanto, como de média sensibilidade, uma vez que a arrecadação de tributos implica em um potencial incremento da capacidade de investimentos do poder público. Assim, apresenta média importância. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
ASP 3 – Demanda por insumos e serviços diversos	Aumento na arrecadação de impostos → IMP 17 – Aumento da arrecadação tributária	Positivo, direto, incidência imediata, suprarregional, duração média, temporário, reversível, cumulativo, intermitente. Baixa magnitude e média importância

## 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:

- Resolução ANP 36/07;
- Decreto 4.925/03.

Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural (PROMINP).

➤ **IMP 18 – Aumento emprego e renda**

*Aspecto Ambiental Associado: ASP 3 – Demanda por insumos e serviços diversos*

**1. Apresentação**

A demanda por serviços diversos, insumos e recursos humanos para a operação da Fase II do Campo de Peregrino 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 operação da Fase II do Campo de Peregrino, será necessária a alocação de mão de obra. No entanto, operações dessa natureza demandam um número 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**

Não há indicação de 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. Além disso, espera-se um comportamento semelhante ao que já acontece nas operações no Campo de Peregrino.

A mão de obra envolvida na operação requer um perfil bastante especializado. Considera-se, 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 oriundos por expectativa de trabalho. Além disso, a grande maioria dos postos de trabalho necessários para a operação 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 emprego e renda são aspectos de grande relevância para a população e economia. A magnitude do impacto é baixa, face ao perfil e contingente, por um lado, de profissionais requeridos pela atividade e, por outro, do perfil e tamanho da população economicamente ativa residente na área de estudo.

A abrangência espacial dos impactos é regional, uma vez que podem abranger mais de um município. Serão diretos, de tempo de incidência imediato, duração média, 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 3 – Demanda por insumos e serviços diversos	Alteração na demanda de serviços diversos → IMP 18 – Aumento do emprego e renda	Positivo, direto, incidência imediata, regional, duração média, temporário, reversível, cumulativo, intermitente. Baixa magnitude e média importância.

## 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:

- Resolução ANP 36/07;
- Decreto 4.925/03.

Quanto aos planos e programas destaca-se:

- Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural (PROMINP).

### ➤ IMP 19 – Aumento do custo de vida

*Aspecto Ambiental Associado: ASP 3 – Demanda por insumos e serviços diversos*

## 1. Apresentação

O aumento da renda, a diversificação dos serviços e todos os aspectos relacionados à dinamização econômica podem conduzir ao aumento do custo de vida, trazendo impactos para a população que não é beneficiada pelo aumento de renda gerada pelo empreendimento.

## 2. Descrição do aspecto ambiental gerador do impacto

Para a instalação do empreendimento será necessária a aquisição de insumos e a contratação de 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

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 que pode ser mitigado com a aquisição de materiais e contratação de serviços na área de influência.

## 5. Descrição do impacto ambiental

O aumento da renda, a diversificação dos serviços e demais aspectos relacionados à dinamização econômica podem conduzir ao aumento do custo de vida, trazendo impactos para a população não beneficiada pelo aumento de renda gerada pelo empreendimento.

A operacionalização do empreendimento, assim como ocorre na maioria dos empreendimentos marítimos de O&G, demanda serviços altamente especializados, não absorvendo parcela significativa da população da área de influência, mesmo nos locais onde estão localizadas as bases de apoio marítimo e aéreo. Uma vez que o empreendimento não representa um aumento significativo do emprego e da renda, o impacto de aumento do custo de vida é classificado como de pequena magnitude.

O impacto é classificado como negativo. O fator ambiental avaliado foi classificado como de média sensibilidade, uma vez que a economia local possui diferentes formas de dinamização. A abrangência espacial do impacto é regional, uma vez que mais de um município pode ser afetado. Será direto, de tempo de incidência imediato, duração média, reversível, cumulativo, 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 média sensibilidade do fator ambiental. Os atributos deste impacto ambiental estão resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
ASP 3 – Demanda por insumos e serviços diversos	Aumento na demanda por insumos e serviços → IMP 19 – Aumento do custo de vida	Negativo, direto, incidência imediata, regional, duração média, temporário, reversível, cumulativo, intermitente. Baixa magnitude e média importância.

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

Não foram estabelecidos parâmetros ou indicadores para este impacto.

## 7. Legislação e planos e programas aplicáveis

Segue a legislação associada ao fator e impacto ambiental:

- Resolução ANP 36/07;
- Decreto 4.925/03.

Quanto aos planos e programas destaca-se:

- Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural (PROMINP).

### ➤ **IMP 20 – Interferência no uso, ocupação e valor do solo**

*Aspecto Ambiental Associado: ASP 3 – Demanda por insumos e serviços diversos*

#### **1. Apresentação**

As novas demandas de uso e ocupação do solo, tanto pelo aumento da população, como pela alocação de novas atividades econômicas, podem gerar diversas alterações em regiões distintas da área de estudo do empreendimento.

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

Para a operacionalização do empreendimento será necessária a aquisição de insumos e a contratação de serviços.

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

A demanda por insumos e serviços, que poderá provocar o aumento do emprego e renda, poderá, por outro lado, interferir no uso, ocupação e valor do solo.

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

Não são apresentadas medidas mitigadoras para este impacto.

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

Podem surgir novas demandas de uso e ocupação do solo, tanto pelo aumento da população atraída pelo aumento do emprego e renda, como pela alocação de novas atividades econômicas, gerando alterações em regiões distintas da área de estudo do empreendimento.

Considera-se que este impacto tem potencial de ocorrer nos municípios onde estão localizadas as bases de apoio e as empresas envolvidas na gestão dos resíduos oriundos da atividade, uma vez que as transformações espaciais urbanas tendem a acompanhar uma dinamização econômica que ocorrerá nos locais onde as atividades de apoio à indústria de petróleo e gás serão exercidas, assim como atrair outras atividades econômicas relacionadas ou não a esta cadeia produtiva.

Em função das características do empreendimento, onde as estruturas de suporte à indústria de petróleo e gás encontram-se consolidadas, este impacto é classificado como de baixa magnitude. O impacto é classificado como negativo. O fator ambiental avaliado foi classificado como de média sensibilidade, uma vez que, apesar de o padrão de uso e ocupação do solo ser regulamentado por Plano Diretor Municipal, é comum a ocupação desordenada.

A abrangência espacial do impacto é regional, uma vez que o impacto poderá ocorrer em mais de um município. Será direto, de tempo de incidência imediato, duração média, 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 média sensibilidade do fator ambiental. Os atributos deste impacto ambiental estão resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
ASP 3 – Demanda por insumos e serviços diversos	Aumento na demanda por insumos e serviços → IMP 20 – Interferência no uso, ocupação e valor do solo	Negativo, direto, incidência imediata, regional, duração média, temporário, reversível, cumulativo, intermitente. Baixa magnitude e média importância.

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

Não foram estabelecidos parâmetros ou indicadores para este impacto.

## 7. Legislação e planos e programas aplicáveis

Segue a legislação associada ao fator e impacto ambiental:

- Resolução ANP 36/07;
- Decreto 4.925/03.

Quanto aos planos e programas destaca-se:

- Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural (PROMINP).
- **IMP 21 – Aumento da demanda sobre a infraestrutura de armazenamento, tratamento e disposição final de resíduos sólidos**

*Aspecto Ambiental Associado: ASP 3 – Demanda por insumos e serviços diversos*

### 1. Apresentação

Para operação do empreendimento, serão gerados resíduos que deverão ser transportados para destinação adequada em terra.

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



A operacionalização da Fase II do Campo de Peregrino gerará rejeitos, demandando a prestação de serviços para gerenciamento dos resíduos, que deverão ser transportados e destinados para tratamento e disposição final em terra.

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

É esperado um aumento de demanda na infraestrutura de gerenciamento de resíduos. A gestão dos resíduos das atividades da Fase II do Campo de Peregrino seguirá os procedimentos já adotados pela empresa em suas atividades de O&G nas Bacias de Campos e Santos.

### 4. Medidas mitigadoras a serem adotadas

Como medida de mitigação já adotada pela empresa, destaca-se o Projeto de Controle da Poluição (PCP), conforme exigido pelo IBAMA a partir da NT 01/2011.

### 5. Descrição do impacto ambiental

No estágio atual dos estudos, os locais onde serão contratados os serviços de gerenciamento de resíduos ainda não foram definidos. Pode-se adiantar, no entanto, que a contratação dos serviços deverá ser semelhante ao que já é praticado pela empresa em suas operações nas Bacias de Campos e Santos.

A magnitude deste impacto negativo foi classificada como baixa, uma vez que o acréscimo de volume de resíduos a serem gerados é de apenas 30% em relação às demais plataformas de perfuração. Como há mais de um município que já atende a empresa no gerenciamento de resíduos e a tendência que esse quadro permaneça, o impacto é classificado como regional.

O fator ambiental infraestrutura de gerenciamento de resíduos, por ser necessário à garantia da qualidade ambiental dos municípios, é considerado de média sensibilidade. O impacto é direto, de tempo de incidência imediato, duração imediata, temporário, 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 estão resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
ASP 3 – Demanda por insumos e serviços diversos	Geração de resíduos → IMP 21 – Aumento da demanda sobre a infraestrutura de tratamento, armazenamento e disposição final de resíduos	Negativo, direto, incidência imediata, regional, duração média, temporário, reversível, cumulativo, intermitente. Baixa magnitude e média importância.

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

Serão utilizados como indicadores dos impactos ambientais sobre a infraestrutura de gerenciamento de resíduos, aqueles utilizados em atendimento à NT IBAMA 01/11, os quais permitem inferir, por meio de dados de geração e destinação, a demanda exercida sobre a infraestrutura receptora existente, conforme

abaixo:

- Total de cada tipo de resíduo desembarcado gerado na plataforma Peregrino C ou embarcações;
- Total de cada tipo de resíduo gerado no conjunto de empreendimentos da empresa e desembarcado;
- Total de cada tipo de resíduo para cada tipo de destinação final;
- Total gerado e desembarcado de cada tipo de resíduo dividido pelo número de trabalhadores da plataforma Peregrino C ou embarcações e pelo número de dias da atividade (g/homem/dia);
- Total de cada tipo de destinação final, para cada tipo de resíduo, em relação ao total gerado e desembarcado do respectivo resíduo (porcentagem).

## 7. Legislação e planos e programas aplicáveis

Segue a legislação associada ao fator e impacto ambiental:

- Lei Federal N° 12.305/2010 – institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA n° 01/2011 (Projeto de Controle da Poluição) – apresenta as 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.

Quanto aos planos e programas destaca-se:

- Plano Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS.

### ➤ **IMP 22 – Aumento da demanda sobre a infraestrutura portuária e aérea**

*Aspecto Ambiental Associado: ASP 3 – Demanda por insumos e serviços diversos*

#### **1. Apresentação**

O impacto sobre os setores portuário e aéreo ocorre devido à demanda sobre seus serviços. Considerando que a pré-existência desta infraestrutura na área de estudo, o evento considerado é a dinamização da cadeia que envolve os setores portuário e aéreo.

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

Para operacionalização da Fase II do Campo de Peregrino, serão necessários serviços de transporte de insumos e resíduos. Os serviços demandados englobam o abastecimento de combustível, o armazenamento e a contratação de pessoal.

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

Com a utilização dos serviços portuários da base de apoio marítimo no município de Niterói e da base de apoio aéreo de Cabo Frio, o setor portuário e aéreo será dinamizado.

### 4. Medidas mitigadoras a serem adotadas

Não foram identificadas medidas mitigadoras cabíveis a este impacto.

### 5. Descrição do impacto ambiental

O terminal portuário previsto para servir como base de apoio marítimo, assim como o Aeroporto de Cabo Frio, possui uma infraestrutura consolidada, sendo utilizado por outras atividades atualmente. Desta forma, entende-se que o estabelecimento das bases de apoio marítimo e aéreo impactará positivamente os setores portuário e aéreo, contribuindo com a consolidação do uso da infraestrutura existente. É um impacto direto, de incidência imediata e regional, por ter abrangência em mais de um município.

A duração do impacto é média e a permanência temporária, pois terá duração inferior a cinco anos. É considerado reversível uma vez que tais setores retornarão às suas condições normais após o término da operação. O impacto é considerado cumulativo, por interagir com os impactos gerados por outras atividades econômicas que também fazem uso das bases de apoio, e indutor sobre o impacto de geração/manutenção de empregos diretos e indiretos. A frequência é contínua, ocorrendo durante todo o empreendimento e cessando ao seu final.

A magnitude do impacto é avaliada como baixa devido à utilização de apenas uma parcela do setor portuário e aéreo dos municípios que as sediam. O fator é considerado de média sensibilidade, por ser relevante para a economia local. Desta forma, a importância deste impacto é definida como média. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
ASP 3 – Demanda por insumos e serviços diversos	Utilização das bases de apoio → IMP 22 – Aumento da demanda sobre a infraestrutura portuária e aérea	Positivo, direto, incidência imediata, local, duração média, temporário, reversível, cumulativo, indutor, contínuo. Baixa magnitude e média importância.

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

O monitoramento não se aplica a este impacto, visto que não há medidas indicadas.

### 7. Legislação e planos e programas aplicáveis

Segue a legislação associada ao fator e impacto ambiental:

- Lei 12.815/2013.

Quanto aos planos e programas destacam-se:

- Plano de Aceleração do Crescimento (PAC 2).

➤ **IMP 23 – Geração de conhecimento científico**

*Aspecto Ambiental Associado: ASP 4 – Desenvolvimento de estudos e implementação de projetos ambientais*

### **1. Apresentação**

A atividade de produção no Campo de Peregrino (Fase II) implicará no desenvolvimento de estudos detalhados da região, bem como na execução dos projetos ambientais exigidos pelo órgão ambiental (IBAMA), o que proporcionará um maior conhecimento da mesma.

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

Para viabilidade da produção no Campo de Peregrino (Fase II), haverá 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 execução de projetos ambientais condicionantes ao licenciamento.

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

O desenvolvimento dos estudos previstos, bem como a execução 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 do conhecimento, como geografia, geologia, oceanografia e biologia na área de intervenção e seu entorno. A execução dos projetos ambientais proporcionará, também, um melhor entendimento acerca dos efeitos ambientais da atividade sobre o ambiente e comunidades costeiras.

Sob o ponto de vista da engenharia, vale mencionar a ampliação do conhecimento associado à produção de petróleo, representando o fortalecimento da indústria.

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

Esse é um impacto positivo, não apresentando medidas mitigadoras. Pode ser potencializado na medida em que as informações produzidas no licenciamento tornem-se públicas e de fácil acesso à população, comunidade acadêmica e gestores governamentais.

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

O conhecimento produzido com o desenvolvimento dos estudos relacionados à produção de petróleo, assim como com a elaboração do estudo de impacto ambiental, é de interesse internacional e fomentador do aprimoramento de tecnologias. Espera-se que, com a disponibilização e a divulgação do conhecimento produzido, o projeto possa contribuir para o aumento do conhecimento sobre a área de estudo, pela

população em geral, entidades da sociedade civil, autoridades e comunidades acadêmica e científica, fortalecendo a cidadania e gerando subsídios importantes para suporte ao planejamento regional e local.

Esse impacto é considerado positivo e direto. Seu tempo de incidência é imediato e sua abrangência suprarregional, uma vez que os efeitos sobre o fator ambiental são de caráter global. Considerando que o conhecimento adquirido não será perdido, o impacto foi classificado como de longa duração (permanente). É irreversível e cumulativo, considerando o conhecimento adquirido em outros setores e atividades similares, e contínuo. A magnitude do impacto é média e a sensibilidade do fator ambiental é alta visto que está associada à produção 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
ASP 4 – Desenvolvimento de estudos e implementação de projetos ambientais	Aumento do conhecimento → IMP 23 – Geração de conhecimento científico	Positivo, direto, incidência imediata, suprarregional, duração longa, permanente, irreversível, cumulativo, contínuo. Média magnitude e grande importância.

## 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:

- Resolução CONAMA 001/86.

Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- Plano Nacional de Energia (PNE 2050);
- VIII Plano Setorial para os Recursos do Mar (PSRM)
- Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro II (PNGC II).

### ➤ IMP 24 – Restrição à área de pesca à frota pesqueira artesanal

**Aspecto Ambiental Associado:** *ASP 5 – Alteração na disponibilidade de áreas marítimas – zona de segurança da plataforma Peregrino C*

### 1. Apresentação

Durante esta fase, com a instalação da plataforma Peregrino C, será estabelecida uma zona de segurança, impactando a atividade pesqueira artesanal devido à restrição de navegação e pesca em 500 m no entorno da plataforma.

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

Com a instalação da plataforma Peregrino C, 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 da plataforma na locação.

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

A implantação da zona de segurança no entorno da plataforma – 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 na implantação do PCS, em execução desde a etapa de instalação da Fase I, quando são esclarecidas as características do empreendimento, como as dimensões das instalações e sua distância da costa e as restrições causadas para as frotas pesqueiras; do PEAT, igualmente em execução desde a etapa de instalação da Fase I, 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**

Com a instalação da plataforma Peregrino C 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 de unidades fixas, 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.

De acordo com o item Área de Estudo, é possível que embarcações artesanais de Itapemirim, São Francisco de Itabapoana, São João da Barra, Macaé e Cabo Frio atuem na área do Campo de Peregrino. Importante considerar que estas embarcações que podem atuar na área do campo são de alta mobilidade, mesmo utilizando embarcações de porte artesanal.

Observa-se, contudo, que, de acordo com PETROBRAS/FIPERJ (2015), parte da frota de Niterói e Paraty atua na área do Campo de Peregrino. No entanto, de acordo com a fonte consultada, não é possível distinguir a frota da artesanal da industrial. Por outro lado, de acordo com (HYDRO/KERRMACGEE/ENSR/AECOM, 2007), a frota dos municípios mencionados com alta mobilidade pertence à categoria industrial, informação

confirmada ao longo do monitoramento das zonas de segurança estabelecidas no Campo de Peregrino desde a instalação das plataformas iniciada em 2009.

Os impactos ambientais foram classificados como negativos e de grande magnitude, considerando o tempo de 20 anos de restrição à pesca na zona de segurança. 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 média, temporários, reversíveis e cumulativos, considerando outras atividades em curso na região, e contínuo, visto que a restrição à atividade pesqueira ocorrerá durante toda fase de operação.

A sensibilidade do fator ambiental foi classificada como baixa, considerando a grande mobilidade das embarcações que atuam na área do Campo de Peregrino. A importância do impacto é média, em função da alta 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
ASP 5 – Alteração na disponibilidade de áreas marítimas – zona de segurança da plataforma Peregrino C	Estabelecimento da zona de segurança → IMP 24 – Restrição à área de pesca à frota pesqueira artesanal	Negativo, direto, incidência imediata, regional, duração média, temporário, reversível, cumulativo, contínuo. Alta magnitude e média importância.

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

Como indicador dos impactos ambientais, foram definidos, afim de monitoramento, aqueles relacionados ao tráfego marítimo:

- Nº de abordagens a embarcações de pesca.
- Comparação das localidades de origem das embarcações abordadas durante a atividade com as localidades da área de influência;
- Nº de incidentes ocorridos com barcos ou equipamentos de pesca e descrição das medidas tomadas em cada caso.
- Número de petrechos danificados;
- Número de incidentes notificados.

## 7. Legislação e planos e programas aplicáveis

Segue a legislação associada ao fator e impacto ambiental:

- NORMAM 07/ DPC;
- NORMAM 08/DPC.

Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro II (PNGC II).
- Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima (Projeto Orla).
- VIII Plano Setorial para os Recursos do Mar (PSRM).
- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR).
- Programa de Revitalização da Frota Pesqueira Artesanal (Revitaliza).

## ➤ IMP 25 – Restrição à área de pesca à frota pesqueira industrial

**Aspecto Ambiental Associado: ASP 5 – Alteração na disponibilidade de áreas marítimas – zona de segurança da plataforma Peregrino C**

### 1. Apresentação

Durante esta fase, com a instalação da plataforma Peregrino C, será estabelecida uma zona de segurança, impactando a frota pesqueira industrial devido à restrição de navegação e pesca em 500 m no entorno da plataforma.

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

Com a instalação da plataforma Peregrino C, 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 da plataforma na locação.

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

A implantação da zona de segurança no entorno da plataforma – 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 na implantação do PCS, em execução desde a etapa de instalação da Fase I, quando são esclarecidas as características do empreendimento, como as dimensões das instalações e sua distância da costa e as restrições causadas para as frotas pesqueiras; do PEAT, igualmente em execução desde a etapa de instalação da Fase I, 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

Com a instalação da plataforma Peregrino C 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 de unidades fixas, 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.

De acordo com o item Área de Estudo, as frotas industriais que operam com linha de mão, vara e isca viva, e espinhel de superfície na Bacia de Campos atuam na área do Campo de Peregrino.

Os impactos ambientais resultantes do estabelecimento da zona de segurança serão negativos e de média magnitude considerando a grande área de atuação da frota pesqueira industrial e o tempo de restrição à pesca na zona de segurança (20 anos). Serão diretos, de tempo de incidência imediato, de abrangência espacial regional, uma vez que afetam mais de um estado (Rio de Janeiro e Santa Catarina), de duração média, temporários, reversíveis, cumulativos, considerando outras atividades em curso na região, e contínuos, visto que a restrição à atividade pesqueira ocorrerá durante a produção no Campo de Peregrino (Fase II).

A sensibilidade do fator ambiental foi classificada como baixa, considerando a grande mobilidade das embarcações que atuam na área do Campo de Peregrino. 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
ASP 5 – Alteração na disponibilidade de áreas marítimas – zona de segurança da plataforma Peregrino C	Estabelecimento da zona de segurança → IMP 25 – Restrição à área de pesca à frota pesqueira industrial	Negativo, direto, incidência imediata, regional, duração média, temporário, reversível, cumulativo, contínuo. Média magnitude e média importância.

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

Como indicador do impacto ambiental sobre a atividade pesqueira industrial será utilizado:

- Nº de abordagens a embarcações de pesca.
- Comparação das localidades de origem das embarcações abordadas durante a atividade com as localidades da área de influência;
- Nº de incidentes ocorridos com barcos ou equipamentos de pesca e descrição das medidas tomadas em cada caso.
- Número de petrechos danificados;
- Número de incidentes notificados.

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

Segue a legislação associada ao fator e impacto ambiental:

- NORMAM 07/ DPC;
- NORMAM 08/DPC.

Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro II (PNGC II).
- Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima (Projeto Orla);

- VIII Plano Setorial para os Recursos do Mar (PSRM);
- Programa Nacional de Rastreamento das Embarcações Pesqueiras (PREPS).

➤ **IMP 26 – Distribuição de *royalties***

**Aspecto Ambiental Associado: ASP 6 – Geração de *royalties***

**1. Apresentação**

Conforme determina a legislação brasileira, a produção de petróleo no Campo de Peregrino (Fase II) gerará *royalties* a serem recolhidos e encaminhados à ANP, que os distribui aos estados, municípios e instituições beneficiárias dos mesmos.

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

A atividade de produção no Campo de Peregrino (Fase II) será responsável pela geração de *royalties* a serem distribuídos entre aos estados e municípios. A definição dos municípios recebedores de *royalties* é de competência da ANP, com base nos critérios estabelecidos pelo IBGE. A ANP só consultará o IBGE sobre este assunto após o início da produção dos poços produtores. Contudo, ressalta-se que os municípios de Cabo Frio, Arraial do Cabo e Paraty, no estado do Rio de Janeiro, provavelmente serão indicados pelo IBGE como recebedores de *royalties* para esta fase do empreendimento.

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

No contexto da atividade de produção no Campo de Peregrino (Fase II), os municípios de Cabo Frio, Arraial do Cabo e Paraty, no estado do Rio de Janeiro, terão suas receitas incrementadas pelos recursos de *royalties*. Entretanto, nesta etapa de licenciamento, não se dispõe dos cálculos de valores gerados, que serão apurados mensalmente pela ANP a partir do início da produção.

**4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Os Projetos de Educação Ambiental (PEA) da linha A e B da Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA nº 01 de 2010 CGPEG/IBAMA e o Projeto de Comunicação Social (PCS) relacionam-se a medidas de controle social para maior informação da população.

**5. Descrição do impacto ambiental**

Conforme determina a legislação brasileira, a produção de petróleo no Campo de Peregrino (Fase II) gerará *royalties* a serem recolhidos, que serão distribuídos aos estados, municípios e instituições beneficiárias dos mesmos.

Para a produção no Campo de Peregrino (Fase II), a princípio, Cabo Frio, Arraial do Cabo e Paraty serão os municípios beneficiados diretamente pelos recursos de *royalties*. Entretanto, uma vez que, nesta etapa de licenciamento não se dispõe 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.

Contudo, é possível identificar impactos sociais decorrentes das alterações econômicas que resultam de uma maior arrecadação do poder público. Uma transformação regional por aumento de riqueza pode alterar o bem estar da população, padrões de identidade e relações sociais, identidade cultural e modos de vida que precisam ser bem compreendidos para que possam ser potencializados ou mitigados.

A arrecadação de *royalties* e participações especiais aumenta consideravelmente a capacidade de investimento público, tratando-se, portanto, de impacto positivo e de média magnitude.

Entretanto, deve-se considerar que as regras de rateio dessas rendas a partir de critérios de repartição que valorizam a proximidade física dos estados e municípios com os campos petrolíferos e que desenvolvem atividades de apoio à cadeia de petróleo e gás provocam uma concentração espacial desses recursos em determinados municípios sem, necessariamente, corresponder a uma equivalente aplicação em investimentos em infraestrutura (saúde, educação, saneamento, infraestrutura, ciência e tecnologia, segurança) e políticas compensatórias intergeracionais que possam minimizar a tendência de esvaziamento econômico desses respectivos municípios e estado quando do esgotamento das jazidas.

Em um grande número de municípios recebedores de *royalties* e participações especiais observa-se um alto nível de dependência em relação a tais receitas, podendo ocorrer um baixo nível de diversificação da economia local, o que pode comprometer a possibilidade de desenvolvimento sustentável em longo prazo, pelo fato do petróleo e gás serem considerados recursos finitos.

A legislação referente a *royalties* e participações especiais tem sofrido alterações e deve ser analisada no que se refere à vinculação entre receitas e despesas das rendas petrolíferas nos municípios. Como exemplo, verifica-se que apesar de haver atualmente a vedação do uso das rendas petrolíferas em pagamentos de dívidas e do quadro permanente de pessoal, observa-se, em vários casos, sua aplicação para pagamento de dívidas municipais / estaduais e para o pagamento de mão de obra terceirizada.

A distribuição e a aplicação dos *royalties* são regulamentadas por legislação federal específica, tratando-se de política pública, na qual a Equinor é uma cumpridora no que se refere ao pagamento de tributos. 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 os investimentos serão aplicados.

A sensibilidade do fator ambiental (receitas) é alta, uma vez que a arrecadação de *royalties* implica em um potencial incremento da capacidade de investimentos do poder público, somando à dependência que muitos municípios brasileiros têm em relação a ele.

O impacto foi classificado como positivo, direto, de incidência imediata, abrangência regional, visto que afeta três municípios, de duração média, reversível, indutor – por poder levar a um incremento das receitas dos municípios de Cabo Frio, Arraial do Cabo e Paraty, contínuo e temporário, pois com o final do período de operação a arrecadação também é finalizada.

Ressalta-se que os aspectos negativos tratados neste item são explorados nos impactos, como aumento do custo de vida e interferência no uso, ocupação e valor do solo.

De acordo com a metodologia adotada a importância do impacto é alta, 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 6 – Geração de royalties	Geração de Receitas → IMP 26 – Distribuição de <i>royalties</i>	Positivo, direto, incidência imediata, regional, duração média, temporário, reversível, indutor, contínuo. Média magnitude e grande importância.

## 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 12.734/2012 – modifica as Leis 9.748/1997 e 12.351/2010 para determinar novas regras de distribuição entre os entes da Federação dos royalties e da participação especial devidos em função da exploração de petróleo, gás natural e outros hidrocarbonetos fluidos, e para aprimorar o marco regulatório sobre a exploração desses recursos no regime de partilha.

Quanto aos planos e programas relacionados ao aspecto ambiental e ao fator ambiental destaca-se o seguintes:

- 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.

## Síntese dos Impactos Efetivos / Operacionais da Fase de Operação

Na Fase de Operação do empreendimento foram identificados 13 impactos, sendo nove negativos (69%) e quatro positivos (21%).

Considerando apenas os impactos negativos passíveis de ocorrência durante a Fase de Operação, os impactos relacionados à rota das embarcações de apoio (IMP 13 – Aumento do risco de acidentes envolvendo embarcações pesqueiras artesanais que atuam na rota das embarcações de apoio, IMP 14 – Aumento do risco de acidentes com a atividade pesqueira industrial com área de pesca sobreposta à área da rota e IMP 15 – Aumento da pressão sobre o tráfego marítimo) o primeiro foi considerado de baixa magnitude e média importância, o segundo e o último como de baixa magnitude e pequena importância.

A demanda por insumos e serviços pode aumentar o custo de vida na região afetada pelo empreendimento (IMP 19) e alterar o uso, ocupação e o valor do solo (IMP 20), além de também interferir na demanda sobre a infraestrutura de tratamento, armazenamento e disposição final de resíduos (IMP 21). Todos esses impactos são de baixa magnitude e média importância.

Para os impactos relacionados ao estabelecimento da zona de segurança da plataforma Peregrino C (IMP 24 – Interferência na atividade pesqueira artesanal e IMP 25 – Interferência na atividade pesqueira industrial) o primeiro foi considerado de grande magnitude e média importância e o segundo como de média magnitude e média importância.

Observa-se que os impactos positivos em função dos benefícios decorrentes da operação do empreendimento têm como destaque o IMP 23 – Geração de conhecimento e o IMP 26 – Distribuição de royalties. No que se refere, especificamente, aos royalties, prevê-se que no contexto das atividades no Campo de Peregrino (Fase II) além da distribuição a ser realizada conforme legislação específica, deverão ser contemplados os municípios de Cabo Frio, Arraial do Cabo e Paraty, por estarem localizados confrontantes ao campo. 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.

A Tabela II.6.2.2.6 apresenta a matriz de avaliação de impacto ambiental da Fase de Operação referente ao Cenário de Operação Normal.



TABELA II.6.2.2.6 – Matriz de avaliação de impacto ambiental – Fase Operação – Cenário de Operação Normal (Matriz II)

Aspectos Ambientais (ASPs)	Fator Ambiental	Impactos Ambientais (IMPs)	ATRIBUTOS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS																								Mag.	Imp.			
			Natureza		Forma de Incidência		Tempo de Incidência		Abrangência Espacial			Duração				Permanência		Reversibilidade		Cumulatividade				Frequência					Impacto em UCs		
			Pos.	Neg.	Dir.	Indir.	Imed.	Post.	Local	Regional	Suprar-regional	Imed.	Curta	Média	Longa	Tempo-rário	Perma-nente	Rever-sível	Irrever-sível	Não Cumul.	Cumu-lativo	Indutor	Induzido	Sinergico	Pontual	Contínuo			Cíclico	Intermi-tente	Sim
ASP 2 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas	Atividade pesqueira	IMP 13 – Aumento do risco de acidentes envolvendo embarcações pesqueiras artesanais que atuam na área da rota das embarcações de apoio		x	x		x				x				x		x			x							x	x		B	M
	Atividade pesqueira	IMP 14 – Aumento do risco de acidentes envolvendo embarcações pesqueiras industriais que atuam na área da rota das embarcações de apoio		x	x		x				x				x		x			x							x	x		B	P
	Tráfego marítimo	IMP 15 – Aumento da pressão sobre o tráfego marítimo		x	x		x				x				x		x			x							x	x		B	p
	Tráfego aéreo e terrestre	IMP 16 – Aumento da pressão sobre o tráfego aéreo e terrestre		x	x		x				x				x		x			x							x	x		B	P
ASP 3 – Demanda por insumos e serviços diversos	Arrecadação tributária	IMP 17 – Aumento da arrecadação tributária	x		x		x				x	x			x		x			x							x	x		B	M
	Emprego e renda	IMP 18 – Aumento do emprego e renda	x		x		x				x	x			x		x			x							x	x		B	M
	Custo de vida	IMP 19 – Aumento do custo de vida		x	x		x				x	x			x		x			x							x	x		B	M
	Uso e ocupação do solo	IMP 20 – Interferência no uso, ocupação e valor do solo		x	x		x				x	x			x		x			x							x	x		B	M
	Resíduos sólidos	IMP 21 – Aumento da demanda sobre a infraestrutura de armazenamento, tratamento e disposição final de resíduos sólidos		x	x		x				x	x			x		x			x							x	x		B	M
	Infraestrutura portuária	IMP 22 – Aumento da demanda sobre a infraestrutura portuária	x		x		x					x	x			x		x			x	x					x	x		B	M
ASP 4 – Desenvolvimento de estudos e implementação de projetos ambientais	Conhecimento científico	IMP 23 – Geração de conhecimento científico	x		x		x				x	x			x		x			x							x	x		M	G
ASP 5 – Alteração na disponibilidade de áreas marítimas – zona de segurança da plataforma Peregrino C	Atividade pesqueira	IMP 24 – Restrição de área de pesca à frota pesqueira artesanal		x	x		x				x	x			x		x			x							x	x		M	M
		IMP 25 – Restrição de área de pesca à frota pesqueira industrial		x	x		x					x	x			x		x			x							x	x		B
ASP 6 – Geração de royalties	Royalties	IMP 26 – Distribuição de royalties	x		x		x				x	x			x		x				x						x	x		M	G

Magnitude: Baixa - B; Média - M; Alta - G  
Importância: Pequena - P; Média - M; Grande - G





➤ **Fase de Desativação**

Nesta fase do empreendimento, são considerados os impactos associados à desinstalação plataforma Peregrino C, linhas e instalações submarinas, que inclui transporte destes equipamentos, assim como o trânsito de embarcações para transporte de insumos e resíduos.

Até o momento ainda não foram elaborados procedimentos detalhados para a desativação do empreendimento. Os procedimentos de desativação seguirão a regulamentação da ANP visando garantir a integridade dos poços e o isolamento das zonas produtoras, tanto de óleo quanto de gás, e também dos aquíferos existentes. À época da desativação do projeto, prevista para ocorrer em 20-25 anos, o operador seguirá todos os procedimentos vigentes previstos na legislação brasileira.

Com o fim da produção, a geração de royalties será encerrada assim como cessarão as restrições impostas à pesca em função da zona de segurança já que as estruturas serão desmobilizadas.

A Tabela II.6.2.2.7 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.

**TABELA II.6.2.2.7 – Relação entre os aspectos ambientais, fatores ambientais e impactos ambientais identificados.**

Aspectos ambientais	Fatores ambientais	Impacto ambiental
ASP 2 – Transporte de insumo, resíduos e pessoas	Atividade pesqueira artesanal com área de pesca sobreposta à área da rota	IMP 27 – <b>Aumento do risco de acidentes envolvendo embarcações pesqueiras artesanais que atuam na área da rota das embarcações de apoio</b> – o aumento do tráfego marítimo poderá ocasionar acidentes com embarcações e petrechos de pesca.
	Atividade pesqueira industrial com área de pesca sobreposta à área da rota	IMP 28 – <b>Aumento do risco de acidentes envolvendo embarcações pesqueiras industriais que atuam na área da rota das embarcações de apoio</b> – o aumento do tráfego marítimo poderá ocasionar acidentes com embarcações e petrechos de pesca.
	Tráfego marítimo	IMP 29 – <b>Aumento da pressão sobre o tráfego marítimo</b> – o trânsito rotineiro de embarcações de apoio durante a atividade aumentarão a circulação local de embarcações em uma área já intensamente utilizada para navegação.
	Tráfego aéreo e terrestre	IMP 30 – <b>Aumento da pressão sobre o tráfego aéreo e terrestre</b> – o aumento da demanda pelo transporte de trabalhadores, insumos e resíduos aumentará a pressão sobre o tráfego aéreo e terrestre.

Aspectos ambientais	Fatores ambientais	Impacto ambiental
ASP 3 – Demanda por insumos e serviços diversos	Arrecadação tributária	IMP 31 – <b>Aumento da arrecadação tributária</b> – o empreendimento resultará na geração de tributos a partir da demanda por serviços diversos e pela aquisição de insumos necessários à operação.
	Emprego e renda	IMP 32 – <b>Aumento do emprego e renda</b> – é esperada a geração de empregos em diferentes áreas relacionadas à indústria do petróleo e ao licenciamento ambiental da atividade.
	Custo de vida	IMP 33 – <b>Aumento do custo de vida</b> – o aumento da renda, a diversificação dos serviços e demais aspectos relacionados à dinamização econômica podem conduzir ao aumento do custo de vida, trazendo impactos para a população que não é beneficiada pelo aumento de renda gerada pelo empreendimento.
	Uso e ocupação do solo	IMP 34 – <b>Interferência no uso, ocupação e valor do solo</b> – as novas demandas de uso e ocupação do solo, tanto pelo aumento da população, como pela alocação de novas atividades econômicas, podem interferir no uso, ocupação e valor do solo.
	Resíduos sólidos	IMP 35 – <b>Aumento da demanda sobre a infraestrutura de armazenamento, tratamento e disposição final de resíduos sólidos</b> – devido ao aumento na geração de resíduos durante a execução da atividade.
	Infraestrutura portuária e aérea	IMP 36 – <b>Aumento da demanda sobre a infraestrutura portuária e aérea</b> – o aumento na demanda na infraestrutura portuária e aérea causa dinamização da cadeia que envolve os setores nos municípios das bases de apoio.
ASP 4 – Desenvolvimento de estudos e implementação de projetos ambientais	Conhecimento científico	IMP 37 – <b>Geração de conhecimento científico</b> – o desenvolvimento da atividade implicará na execução dos projetos ambientais exigidos pelo órgão ambiental (IBAMA), o que proporcionará maior conhecimento da região, bem como acerca dos efeitos ambientais da atividade de perfuração sobre o ambiente e comunidades costeiras.

A Tabela II.6.2.2.8 representa a matriz de interação entre os fatores, aspectos e impactos ambientais.

**TABELA II.6.2.2.8 – Matriz de Interação – aspectos ambientais, fatores ambientais e impactos ambientais.**

Aspecto Ambiental	Fatores Ambientais									
	Atividade pesqueira	Tráfego marítimo	Tráfego aéreo e terrestre	Arrecadação tributária	Emprego e renda	Custo de vida	Uso, ocupação e do solo	Resíduos sólidos	Infraestrutur-a portuária e aérea	Conheci-mento científico
ASP 2 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas	IMP 27 / IMP 28	IMP 29	IMP 30							
ASP 3 – Demanda por insumos e serviços diversos				IMP 31	IMP 32	IMP 33	IMP 34	IMP 35	IMP 36	
ASP 4 – Desenvolvimento de estudos e implementação de projetos ambientais										IMP 37

A descrição dos impactos ambientais identificados para o meio socioeconômico, durante a desativação da atividade, é apresentada a seguir. Assim como nos impactos anteriores, a legislação e os planos e programas relacionados aos impactos são descritos na primeira vez que aparecem, incluindo caso já tenham sido mencionados nas fases anteriores. Quando se repetirem ao longo dos demais impactos, são apenas citados.

➤ **IMP 27 – Aumento do risco de acidentes envolvendo embarcações pesqueiras artesanais que atuam na área da rota das embarcações de apoio**

*Aspecto Ambiental Associado: ASP 2 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas*

### **1. Apresentação**

O aumento do tráfego marítimo na região oceânica, ocasionado pela desativação da atividade no Campo de Peregrino (Fase II), resulta em incremento do risco de abalroamento entre as embarcações de apoio com embarcações pesqueiras artesanais e petrechos de pesca nessa área.

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

No ambiente marítimo, a plataforma Peregrino C, linhas submarinas e o gasoduto, assim como os insumos necessários à instalação, serão transportados até a base de apoio marítimo, a uma distância mínima de 70 km da locação, aumentando temporariamente a circulação de embarcações na região.

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

As embarcações pesqueiras artesanais que utilizam a área da rota das embarcações de apoio poderão ser impactadas pelo trânsito das embarcações em uma área já intensamente utilizada para navegação de longo curso. O incremento do tráfego marítimo pode intensificar o risco de acidentes.

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

O transporte marítimo será realizado por embarcações registradas na Capitania dos Portos da Marinha do Brasil, equipadas com instrumentos de comunicação e de segurança obrigatórios. Serão adotados protocolos de mitigação obrigatórios para as atividades de apoio, como a utilização de rota pré-estabelecida, restringindo áreas com possibilidade de interferência do trânsito das embarcações de apoio com a atividade pesqueira. Durante a implantação do Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT), em execução desde a etapa de instalação da Fase I, será enfatizada a conscientização da tripulação, em especial do comandante e das pessoas-chave das embarcações, no sentido de evitar proximidade com embarcações pesqueiras e petrechos de pesca.

Adicionalmente são empreendidas ações no âmbito do PCS, em execução desde a etapa de instalação da Fase I, nas quais estarão incluídas a elaboração e distribuição de boletim informativo impresso com foco no público pesqueiro da área de influência do empreendimento. Esta medida, de caráter preventivo, visa levar

formação do empreendimento aos pescadores artesanais que tenham eventual sobreposição com a rota das embarcações de apoio. Caráter Preventivo. Eficácia Média.

## 5. Descrição do impacto ambiental

A área da rota das embarcações de apoio possui regularmente uma grande movimentação de barcos dos mais variados portes. Para a atividade em questão, haverá o apoio adicional de uma embarcação de apoio, que circulará entre a base de apoio marítimo, na Baía de Guanabara, e plataforma Peregrino C, representando um incremento pouco significativo ao tráfego marítimo já ocorrente na região (96 viagens ao ano). Dados oficiais da Agência Nacional de Transportes Aquaviário (ANTAQ) mostram que no ano de 2013 os portos presentes na região somaram 2.359 atracções. Considerando as barcas (linha Praça Araribóia – Praça XV e vice-versa) o total de atracções anuais na região aumenta para 8.996, assumindo-se a média semanal de 173 atracções. Desta forma, o incremento ocasionado pela atividade da Equinor é de apenas 1,5% por ano. Cabe destacar que este quantitativo não considera o tráfego de embarcações de pesca, turismo e demais embarcações que não são contempladas nos dados oficiais de atracções nos portos da região.

Considerando que no universo de embarcações pesqueiras artesanais com atuação sobreposta à área da rota das embarcações de apoio, há aquelas que utilizam redes de emalhe empregadas à deriva e espinheis de superfície, utilizados ao longo da rota, implicando em risco de perda de petrechos. Há ainda embarcações bem rudimentares que atuam no interior da Baía de Guanabara e próximo ao canal de acesso à baía, que não possuem refletores de radar e aparelhos de rádio comunicação, conferindo riscos de abalroamento.

De acordo com o item Área de Estudo, foram identificados municípios com frotas artesanais que utilizam a área da rota das embarcações de apoio, listados a seguir:

1. Guarapari
2. Itapemirim;
3. São João da Barra;
4. Macaé;
5. Cabo Frio;
6. Arraial do Cabo;
7. Saquarema;
8. Maricá;
9. Itaboraí;
10. São Gonçalo;
11. Niterói;
12. Magé;
13. Duque de Caxias;
14. Rio de Janeiro;
15. Angra dos Reis; e
16. Paraty.

Para a avaliação deste impacto ambiental a sensibilidade ambiental foi classificada como alta pela existência de comunidades com frotas de baixa mobilidade e, assim, com maior risco de abalroamento com as embarcações de apoio que estão se deslocando entre a plataforma Peregrino C e a base de apoio marítimo. Além disso, outro fator que corrobora para o aumento na probabilidade de ocorrência de incidentes são as características comumente encontradas em parte das embarcações pesqueiras que atuam nessa região (ausência de refletores de radar, de equipamentos de salvatagem e de radiocomunicação).

Em relação à magnitude, esta foi considerada baixa, em função do aumento do número de embarcações ser baixo em comparação ao tráfego já existente na região e por se tratar de uma atividade de curta duração. Assim, a importância foi considerada média.

A natureza deste impacto é negativa, pelo aumento da possibilidade de abalroamento entre embarcações pesqueiras e de apoio à atividade, com conseqüente incremento do risco de dano aos artefatos de pesca; direto, por estar relacionado ao tráfego de embarcações de apoio à atividade; incidência imediata, pois tem início com a desativação da atividade; regional, pois afeta mais de um município; duração imediata, pois ocorrerá apenas durante a desativação; temporário; reversível, pois cessará após o fim da atividade; cumulativo, em função do tráfego preexistente, e intermitente. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
ASP 2 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas	Aumento do risco de abalroamento envolvendo embarcações e petrechos de pesca → IMP 27 – Aumento do risco de acidentes envolvendo embarcações pesqueiras artesanais que atuam na rota das embarcações de apoio	Negativo, direto, incidência imediata, 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 as atividades pesqueiras serão utilizados:

- Nº de abordagens a embarcações de pesca.
- Comparação das localidades de origem das embarcações abordadas durante a atividade com as localidades da área de influência;
- Nº de incidentes ocorridos com barcos ou equipamentos de pesca e descrição das medidas tomadas em cada caso.
- Número de petrechos danificados;
- Número de incidentes notificados.

## 7. Legislação e planos e programas aplicáveis

Segue a legislação associada ao fator e impacto ambiental:

- NORMAM 8/DPC;
- NORMAM 11/DPC;
- Lei 7.661/88;
- Lei 8.617/93;
- Lei 11.959/09.

Quanto aos planos e programas, destacam-se os seguintes:

- Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro II (PNGC II);
- Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima (Projeto Orla);
- VIII Plano Setorial para os Recursos do Mar (PSRM);
- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR).

## **IMP 28 – Aumento do risco de acidentes envolvendo embarcações pesqueiras industriais que atuam na área da rota das embarcações de apoio**

*Aspecto Ambiental Associado: ASP 2 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas*

### **1. Apresentação**

O aumento do tráfego marítimo na região oceânica, ocasionado pela desativação da atividade no Campo de Peregrino (Fase II) resulta em incremento do risco de abalroamento entre as embarcações de apoio com embarcações pesqueiras artesanais e petrechos de pesca nessa área.

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

No ambiente marítimo, a plataforma Peregrino C, linhas submarinas e o gasoduto, assim como os insumos necessários à instalação, serão transportados até a base de apoio marítimo, a uma distância mínima de 70 km da locação, aumentando temporariamente a circulação de embarcações na região.

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

As embarcações pesqueiras industriais que utilizam a área da rota das embarcações de apoio poderão ser impactadas pelo trânsito das embarcações em uma área já intensamente utilizada para navegação de longo curso. O incremento do tráfego marítimo pode intensificar o risco de acidentes.

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

O transporte marítimo será realizado por embarcações registradas na Capitania dos Portos da Marinha do Brasil, equipadas com instrumentos de comunicação e de segurança obrigatórios. É prevista a adoção de protocolos de mitigação obrigatórios para as atividades de apoio, como a utilização de rota pré-estabelecida, restringindo áreas com possibilidade de interferência do trânsito das embarcações de apoio com a atividade pesqueira. Durante a implantação do Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT), em execução desde a etapa de instalação da Fase I, será enfatizada a conscientização da tripulação, em especial ao comandante e pessoas-chave nas embarcações, no sentido de evitar colisões com embarcações pesqueiras e petrechos de pesca. Caráter Preventivo. Eficácia Média.

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

A área da rota das embarcações de apoio possui regularmente uma grande movimentação de barcos dos mais variados portes. Para a atividade em questão, haverá o apoio adicional de duas embarcações de apoio, que circularão entre a base de apoio marítimo, na Baía de Guanabara, e as locações, representando um incremento pouco significativo ao tráfego marítimo já ocorrente na região.

Como indicador para o tráfego marítimo na área foi considerado o número de atracações nos portos. Considerando a estimativa de acréscimo de duas atracações por semana de embarcações de apoio à atividade para a Fase II do Campo de Peregrino, há um acréscimo estimado em 1,5% por ano (ANTAQ, 2016).

Considerando que as embarcações pesqueiras industriais possuem ampla atuação, o risco de abalroamento e perda de petrechos desses pescadores, como redes de emalhe empregadas à deriva e espinheis de superfície, utilizados ao longo da rota é menor quando comparado às embarcações de pesca artesanal. Além disso, as embarcações industriais são mais bem estruturadas em tamanho e recursos como equipamento de segurança, refletores de radar e aparelhos de rádio comunicação.

De acordo com o item Área de Estudo, foram identificados municípios com frotas industriais que utilizam a área da rota das embarcações de apoio, listados a seguir:

- |                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| 7. Cabo Frio;      | 10. Navegantes; |
| 8. Niterói;        | 11. Itajaí; e   |
| 9. Angra dos Reis; | 12. Porto Belo. |

Para a avaliação deste impacto ambiental a sensibilidade ambiental foi classificada como baixa, uma vez que, por possuírem ampla área de atuação, esta frota é menos vulnerável à restrição de áreas para navegação e pesca. Em relação à magnitude, este foi considerada baixa, pois o aumento do número de embarcações é baixo em comparação com o tráfego já existente na região. Assim, a importância foi considerada pequena.

A natureza deste impacto é negativa, pela possibilidade de ocasionar perdas à atividade econômica pesqueira; direto, por estar relacionado ao aumento do tráfego de embarcações de apoio; incidência imediata, pois tem início com a desativação do empreendimento; regional, por afetar mais de um município; duração imediata, visto que ocorrerá apenas durante a atividade; temporário; reversível, pois cessará após o fim da desativação e intermitente. O impacto apresenta um efeito cumulativo e sinérgico por ocorrerem outros projetos de petróleo e gás na Bacia de Campos. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
ASP 2 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas	Aumento do risco de abalroamento envolvendo embarcações e petrechos de pesca → IMP 28 – Aumento do risco de acidentes com a atividade pesqueira industrial com área de pesca sobreposta à área da rota	Negativo, direto, incidência imediata, regional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo, intermitente. Baixa magnitude e pequena importância.

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

Como indicadores dos impactos ambientais sobre as atividades pesqueiras serão utilizados:

- Nº de abordagens a embarcações de pesca.
- Comparação das localidades de origem das embarcações abordadas durante a atividade com as localidades da área de influência;
- Nº de incidentes ocorridos com barcos ou equipamentos de pesca e descrição das medidas tomadas em cada caso.
- Número de petrechos danificados;
- Número de incidentes notificados.



## 7. Legislação e planos e programas aplicáveis

Segue a legislação associada ao fator e impacto ambiental:

- NORMAM 8/DPC;
- NORMAM 11/DPC;
- Lei 7.661/88;
- Lei 8.617/93;
- Lei 11.959/09.

Quanto aos planos e programas, destacam-se os seguintes:

- Programa Nacional de Rastreamento de Embarcações Pesqueiras por Satélite (PREPS);
- Programa Nacional de Rastreamento de Embarcações Pesqueiras por Satélite;
- Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro II (PNGC II);
- Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima (Projeto Orla);
- VIII Plano Setorial para os Recursos do Mar (PSRM);
- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR).

### ➤ IMP 29 – Aumento da pressão sobre o tráfego marítimo

*Aspecto Ambiental Associado: ASP 2 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas*

#### 1. Apresentação

A desativação do empreendimento demanda a realização de um conjunto de operações logísticas que envolvem mobilização de diversas embarcações. Estas atendem, sobretudo, ao transporte da plataforma Peregrino C, do gasoduto, de insumos e de resíduos gerados.

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

No ambiente marítimo, a plataforma Peregrino C, linhas submarinas e o gasoduto, assim como os insumos necessários à instalação, serão transportados até a base de apoio marítimo, a uma distância mínima de 70 km da locação, aumentando temporariamente a circulação de embarcações na região.

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

O transporte da plataforma Peregrino C, linhas submarinas e do gasoduto e o trânsito rotineiro de embarcações de apoio para a desativação do empreendimento aumentarão a circulação local de embarcações em uma área já intensamente utilizada para navegação de cabotagem e de longo curso. Destaca-se que na Baía de Guanabara há mais de dez portos em operação, desde pequeno porte, com 17 atracões ao ano, até maiores, com mais de mil atracões ao ano (ANTAQ, 2018).

#### 4. Medidas mitigadoras a serem adotadas

Por meio do PEAT, em execução desde a etapa de instalação da Fase I, os profissionais envolvidos nas atividades de navegação (embarcações de apoio) serão informados sobre os riscos de acidentes e orientados a navegar em velocidade reduzida no canal de acesso e nas proximidades da base de apoio. Caráter Preventivo. Eficácia Média.

#### 5. Descrição do impacto ambiental

A área da rota das embarcações de apoio possui regularmente uma grande movimentação de barcos dos mais variados portes. Para a atividade em questão, haverá o apoio adicional de duas embarcações de apoio, que circularão entre a base de apoio marítimo, na Baía de Guanabara, e as locações, representando um incremento pouco significativo ao tráfego marítimo já ocorrente na região.

Como indicador para o tráfego marítimo na área foi considerado o número de atracações nos portos. Considerando a estimativa de acréscimo de duas atracações por semana de embarcações de apoio às atividades da Fase II do Campo de Peregrino, há um acréscimo estimado em 1,5% por semana (ANTAQ, 2016).

O transporte marítimo será realizado por embarcações registradas na Capitania dos Portos da Marinha do Brasil, equipadas com instrumentos de comunicação e de segurança obrigatórios. As instalações da atividade serão devidamente sinalizadas segundo as exigências da Marinha do Brasil, bem como tomadas as demais providências necessárias junto a este órgão quanto à segurança do transporte marítimo.

A natureza deste impacto é negativa e a incidência direta. O tempo de incidência é imediato e a abrangência regional, pois estão contidas as áreas de navegação, fundeio e de perfuração. A duração é imediata; é temporário, reversível e intermitente.

Devido ao fato de existirem outros empreendimentos na região, com diferentes cronogramas de operação, o impacto é considerado cumulativo, tanto no âmbito espacial, quanto temporal. A magnitude do impacto é baixa em função da existência de rigorosas regras da Marinha do Brasil quanto ao tráfego marítimo. A sensibilidade do fator ambiental ao impacto é baixa, pois o tráfego marítimo na região está consolidado. Deste modo, a importância é pequena. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
ASP 2 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas	Aumento no tráfego marítimo → IMP 29 – Aumento da pressão sobre o tráfego marítimo	Negativo, direto, incidência imediata, regional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo, intermitente. Baixa magnitude e pequena importância.

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

Como indicador do impacto ambiental sobre o tráfego marítimo será utilizado:

- Número de viagens realizadas pelas embarcações de apoio à produção no Campo de Peregrino (Fase II) e o percentual de acréscimo em relação ao tráfego marítimo já existente antes da implantação da atividade.

## 7. Legislação e planos e programas aplicáveis

Segue a legislação associada ao fator e impacto ambiental:

- NORMAM 8/DPC;
- NORMAM 11/DPC;
- Lei 7.661/88;
- Lei 8.617/93.

Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro II (PNGC II);
- Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima (Projeto Orla);
- VIII Plano Setorial para os Recursos do Mar (PSRM).

### ➤ **IMP 30 – Aumento da pressão sobre o tráfego aéreo e terrestre**

*Aspecto Ambiental Associado: ASP 2 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas*

#### 1. Apresentação

O aumento no tráfego aéreo e terrestre ocorrerá devido à demanda ocasionada pela operação no Campo de Peregrino (Fase II) por insumos, resíduos e pessoas.

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

O transporte de pessoal para a área da desativação da Fase II ocorrerá por helicópteros a partir do Aeroporto de Cabo Frio. Para esta atividade, será realizado um voo diário. No espaço terrestre, o aumento do tráfego será induzido pela demanda de transporte de materiais e resíduos gerados pela operação. O principal acesso ao porto é a rodovia BR-101.

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

A demanda pelo transporte de trabalhadores, materiais e resíduos aumentará a pressão sobre o tráfego aéreo e terrestre.

#### 4. Medidas mitigadoras a serem adotadas

As medidas mitigadoras estão relacionadas com a adoção de práticas de utilização das vias aéreas e terrestres de acordo com os regulamentos legais já estabelecidos.

**5. Descrição do impacto ambiental**

O transporte de pessoal para a área da desativação da Fase II ocorrerá por helicópteros saindo do Aeroporto de Cabo Frio. Será realizado um voo diário. Esta demanda acarretará pressão sobre a utilização do espaço aéreo. Ressalta-se que o risco de acidentes envolvendo os helicópteros destinados ao transporte de pessoas à área da desativação e as aeronaves regulares dos aeroportos da região é baixo em função das rigorosas regras do Ministério da Aeronáutica.

O transporte terrestre de resíduos entre a base de apoio marítimo e as empresas receptoras de resíduos será realizado por empresas licenciadas pelos órgãos ambientais competentes de acordo com o resíduo transportado. A principal rodovia a ser utilizada, a BR-101, é de grande capacidade.

De acordo com o atual quadro de contratação para a operação em curso no Campo de Peregrino, os municípios de Vassouras, Magé, Paraíba do Sul, Rio de Janeiro, Niterói, Duque de Caxias e Serra podem ser envolvidos nas atividades logísticas caso as empresas, localizadas nestes municípios, de tratamento, destinação e transporte de resíduos continuem a ser contratadas durante a Fase II do Campo de Peregrino.

Este impacto ambiental é considerado negativo, pois o aumento da pressão pode interferir na dinâmica atual e regular do fator ambiental impactado. É classificado como de incidência direta e de tempo de incidência imediato. A abrangência espacial é regional, uma vez que o tráfego aéreo e terrestre ocorrerá em mais de um município. É de duração imediata, temporário, intermitente e reversível.

Devido ao fato de existirem outros empreendimentos ocorrendo na mesma região, o impacto é considerado cumulativo, tanto no âmbito espacial, quanto temporal. A magnitude é baixa, em função das rigorosas regras do Ministério da Aeronáutica quanto ao tráfego aéreo e da alta movimentação terrestre já existente na BR-101. A sensibilidade do fator ambiental é baixa, uma vez que os tráfegos aéreo e terrestre encontram-se consolidados na região. Desta forma, a importância é pequena. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
ASP 2 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas	Aumento no tráfego aéreo e terrestre → IMP 30 – Aumento da pressão sobre o tráfego aéreo e terrestre	Negativo, direto, incidência imediata, regional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo, intermitente. Baixa magnitude e pequena importância.

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

Não foram identificados parâmetros e indicadores que possam ser utilizados para o monitoramento deste impacto ambiental.

## 7. Legislação e planos e programas aplicáveis

Segue a legislação associada ao fator e impacto ambiental:

- Decreto 7.404/10, que regulamenta a Lei 12.305/10.

Quanto aos planos e programas destaca-se:

- Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

### ➤ **IMP 31 – Aumento da arrecadação tributária**

*Aspecto Ambiental Associado: ASP 3 – Demanda por insumos e serviços diversos*

#### 1. Apresentação

Para a desativação da Fase II do Campo de Peregrino, será necessária a aquisição de um volume considerável de insumos, além da contratação de serviços terceirizados, implicando no incremento da arrecadação de tributos nas esferas municipal, estadual e federal, aumentando suas 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 (AFONSO & CASTRO, 2010): i) Receita Administrada da União (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). Para esta fase do empreendimento (instalação), ainda não há a produção de petróleo e, portanto, ainda não há recebimento das receitas do tipo *royalties*.

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

Para a desativação do empreendimento, diversos insumos e serviços deverão ser contratados, 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

Prevê-se que haja incremento da arrecadação de impostos vinculados à circulação de mercadorias (ICMS), à aquisição de produtos industrializados (IPI) e à prestação de serviços (ISS), assim como imposto de renda, COFINS, PIS e imposto de importação. Este aumento resultará no aumento de receitas municipais, estaduais e federais.

#### 4. Medidas mitigadoras a serem adotadas

Impacto positivo, não apresentando medidas mitigadoras. Pode ser potencializado com a aquisição de insumos e contratação de serviços nos municípios de Vassouras, Magé, Paraíba do Sul, Cabo Frio, Rio de Janeiro, Niterói, Duque de Caxias e Serra, por sediarem as bases de apoio marítimo e aéreo e por possuírem empresas de transporte, destinação e tratamento de resíduos.

## 5. Descrição do impacto ambiental

Desde as primeiras atividades de planejamento do empreendimento e do licenciamento ambiental até a desativação do empreendimento, são geradas demandas por serviços e bens correlacionados, provocando o incremento da arrecadação de impostos vinculados à circulação de mercadorias (ICMS), à aquisição de produtos industrializados (IPI), à prestação de serviços (ISS), assim como imposto de renda, COFINS, PIS e imposto de importação.

Estes tributos fortalecem os orçamentos públicos, possibilitando investimentos que podem contribuir para o desenvolvimento dos municípios e estados. Considerando as características do empreendimento, terão maior destaque em relação aos benefícios auferidos pelo aumento da arrecadação tributária os municípios de Vassouras, Magé, Paraíba do Sul, Cabo Frio, Rio de Janeiro, Niterói, Duque de Caxias e Serra.

O impacto resultante é avaliado como positivo, com forma de incidência direta e tempo de incidência imediato. A abrangência espacial deste impacto é suprarregional, uma vez que parte dos impostos gerados é de responsabilidade federal. Sua duração é imediata, temporário, reversível, cumulativo, pois ganha em importância na medida em que outros empreendimentos da cadeia de petróleo e gás se instalem na região, e intermitente.

A magnitude do impacto é baixa, em face da estimativa do volume a ser arrecadado, sendo o fator ambiental avaliado, entretanto, como de média sensibilidade, uma vez que a arrecadação de tributos implica em um potencial incremento da capacidade de investimentos do poder público. Assim, apresenta média importância. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
ASP 3 – Demanda por insumos e serviços diversos	Aumento na arrecadação de impostos → IMP 31 – Aumento da arrecadação tributária	Positivo, direto, incidência imediata, suprarregional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo, intermitente. Baixa magnitude e média importância

## 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:

- Resolução ANP 36/07;
- Decreto 4.925/03.

Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural (PROMINP).

➤ **IMP 32 – Aumento de emprego e renda**

*Aspecto Ambiental Associado: ASP 3 – Demanda por insumos e serviços diversos*

**1. Apresentação**

A demanda por serviços diversos, insumos e recursos humanos para a desativação da Fase II do Campo de Peregrino 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 desativação da Fase II do Campo de Peregrino, será necessária a alocação de mão de obra. No entanto, operações dessa natureza demandam um número 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**

Não há indicação de 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 desativação 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. Além disso, espera-se um comportamento semelhante ao que já acontece nas operações no Campo de Peregrino.

A mão de obra envolvida na desativação requer um perfil bastante especializado. Em suma, as estruturas submarinas necessárias para a produção de óleo proveniente da Fase II do Campo de Peregrino englobam duas linhas de produção, uma linha de injeção de água e um gasoduto. As linhas de produção são responsáveis pelo escoamento da produção de óleo do reservatório, interligando os poços produtores ao

FPSO. Entende-se, portanto, que retirada 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 oriundos por expectativa de trabalho. Além disso, a grande maioria dos postos de trabalho necessários para a instalação 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 emprego e renda são aspectos de grande relevância para a população e economia. A magnitude do impacto é baixa, face ao perfil e contingente, por um lado, de profissionais requeridos pela atividade e, por outro, do perfil e tamanho da população economicamente ativa residente na área de estudo.

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 3 – Demanda por insumos e serviços diversos	Alteração na demanda de serviços diversos → IMP 32 – Aumento do emprego e renda	Positivo, direto, incidência imediata, 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

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:

- Resolução ANP 36/07;
- Decreto 4.925/03.

Quanto aos planos e programas destaca-se:

- Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural (PROMINP).



➤ **IMP 33 – Aumento do custo de vida**

*Aspecto Ambiental Associado: ASP 3 – Demanda por insumos e serviços diversos*

**1. Apresentação**

O aumento da renda, a diversificação dos serviços e todos os aspectos relacionados à dinamização econômica podem conduzir ao aumento do custo de vida, trazendo impactos para a população que não é beneficiada pelo aumento de renda gerada pelo empreendimento.

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

Para a desativação do empreendimento será necessária a aquisição de insumos e a contratação de 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**

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 que pode ser mitigado com a aquisição de materiais e contratação de serviços na área de influência.

**5. Descrição do impacto ambiental**

O aumento da renda, a diversificação dos serviços e demais aspectos relacionados à dinamização econômica podem conduzir ao aumento do custo de vida, trazendo impactos para a população não beneficiada pelo aumento de renda gerada pelo empreendimento.

A desativação do empreendimento, assim como ocorre na maioria dos empreendimentos marítimos de O&G, demanda serviços altamente especializados, não absorvendo parcela significativa da população da área de influência, mesmo nos locais onde estão localizadas as bases de apoio marítimo e aéreo. Uma vez que o empreendimento não representa um aumento significativo do emprego e da renda, o impacto de aumento do custo de vida é classificado como de pequena magnitude.

O impacto é classificado como negativo. O fator ambiental avaliado foi classificado como de média sensibilidade, uma vez que a economia local possui diferentes formas de dinamização. A abrangência espacial do impacto é regional, uma vez que mais de um município pode ser afetado. Será direto, de tempo de incidência imediato, duração imediata, reversível, cumulativo, 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 média sensibilidade do fator ambiental. Os atributos deste impacto ambiental estão resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
ASP 3 – Demanda por insumos e serviços diversos	Aumento na demanda por insumos e serviços → IMP 33 – Aumento do custo de vida	Negativo, direto, incidência imediata, 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

Não foram definidos indicadores ou parâmetros para este impacto.

## 7. Legislação e planos e programas aplicáveis

Segue a legislação associada ao fator e impacto ambiental:

- Resolução ANP 36/07;
- Decreto 4.925/03.

Quanto aos planos e programas destaca-se:

- Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural (PROMINP).

### ➤ IMP 34 – Interferência no uso, ocupação e valor do solo

*Aspecto Ambiental Associado: ASP 3 – Demanda por insumos e serviços diversos*

### 1. Apresentação

As novas demandas de uso e ocupação do solo, tanto pelo aumento da população, como pela alocação de novas atividades econômicas, podem gerar diversas alterações em regiões distintas da área de estudo do empreendimento.

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

Para a desativação do empreendimento será necessária a aquisição de insumos e a contratação de serviços.

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

A demanda por insumos e serviços, que poderá provocar o aumento do emprego e renda, poderá, por outro lado, interferir no uso, ocupação e valor do solo.

#### 4. Medidas mitigadoras a serem adotadas

Não são apresentadas medidas mitigadoras para este impacto.

#### 5. Descrição do impacto ambiental

Podem surgir novas demandas de uso e ocupação do solo, tanto pelo aumento da população atraída pelo aumento do emprego e renda, como pela alocação de novas atividades econômicas, gerando alterações em regiões distintas da área de estudo do empreendimento.

Considera-se que este impacto tem potencial de ocorrer nos municípios onde estão localizadas as bases de apoio e as empresas envolvidas na gestão dos resíduos oriundos da atividade, uma vez que as transformações espaciais urbanas tendem a acompanhar uma dinamização econômica que ocorrerá nos locais onde as atividades de apoio à indústria de petróleo e gás serão exercidas, além de também atrair outras atividades econômicas relacionadas ou não a esta cadeia produtiva.

Em função das características do empreendimento, onde as estruturas de suporte à indústria de petróleo e gás encontram-se consolidadas, este impacto é classificado como de baixa magnitude. O impacto é classificado como negativo. O fator ambiental avaliado foi classificado como de média sensibilidade, uma vez que, apesar de o padrão de uso e ocupação do solo ser regulamentado por Plano Diretor Municipal, é comum a ocupação desordenada.

A abrangência espacial do impacto é regional, uma vez que o impacto poderá ocorrer em mais de um município. Será direto, de tempo de incidência imediato, duração imediata, 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 média sensibilidade do fator ambiental. Os atributos deste impacto ambiental estão resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
ASP 3 – Demanda por insumos e serviços diversos	Aumento na demanda por insumos e serviços → IMP 34 – Interferência no uso, ocupação e valor do solo	Negativo, direto, incidência imediata, 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

Não foram definidos indicadores ou parâmetros para este impacto.

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

Segue a legislação associada ao fator e impacto ambiental:

- Resolução ANP 36/07;

- Decreto 4.925/03.

Quanto aos planos e programas destaca-se:

- Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural (PROMINP).
- **IMP 35 – Aumento da demanda sobre a infraestrutura de armazenamento, tratamento e disposição final de resíduos sólidos**

*Aspecto Ambiental Associado: ASP 3 – Demanda por insumos e serviços diversos*

## **1. Apresentação**

Para a desativação do empreendimento, serão gerados resíduos que deverão ser transportados para destinação adequada em terra.

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

As atividades de desativação da Fase II do Campo de Peregrino gerarão rejeitos, demandando a prestação de serviços para gerenciamento dos resíduos, que deverão ser transportados e destinados para tratamento e disposição final em terra.

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

É esperado um aumento de demanda na infraestrutura de gerenciamento de resíduos. A gestão dos resíduos das atividades da Fase II do Campo de Peregrino seguirá os procedimentos já adotados pela empresa em suas atividades de O&G nas Bacias de Campos e Santos.

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

Como medida de mitigação já adotada pela empresa, destaca-se o Projeto de Controle da Poluição (PCP), conforme exigido pelo IBAMA a partir da NT 01/2011.

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

No estágio atual dos estudos, os locais onde serão contratados os serviços de gerenciamento de resíduos ainda não foram definidos. Pode-se adiantar, no entanto, que a contratação dos serviços deverá ser semelhante ao que já é praticado pela empresa em suas operações nas Bacias de Campos e Santos.

A magnitude deste impacto negativo foi classificada como baixa, uma vez que o acréscimo do volume de resíduos a serem gerados em relação às demais plataformas de perfuração é de 30%. Como há mais de um município que já atende a empresa no gerenciamento de resíduos e a tendência que esse quadro permaneça, o impacto é classificado como regional.

O fator ambiental infraestrutura de gerenciamento de resíduos, por ser necessário à garantia da qualidade ambiental dos municípios, é considerado de média sensibilidade. O impacto é direto, de tempo de incidência imediato, duração imediata, temporário, 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 estão resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
ASP 3 – Demanda por insumos e serviços diversos	Geração de resíduos → IMP 35 – Aumento da demanda sobre a infraestrutura de tratamento, armazenamento e disposição final de resíduos	Negativo, direto, incidência imediata, 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

Serão utilizados como indicadores dos impactos ambientais sobre a infraestrutura de gerenciamento de resíduos, aqueles utilizados em atendimento à NT IBAMA 01/11, os quais permitem inferir, por meio de dados de geração e destinação, a demanda exercida sobre a infraestrutura receptora existente, conforme abaixo:

- Total de cada tipo de resíduo gerado na plataforma Peregrino C ou embarcações desembarcado;
- Total de cada tipo de resíduo gerado no conjunto de empreendimentos da empresa e desembarcado;
- Total de cada tipo de resíduo para cada tipo de destinação final;
- Total gerado e desembarcado de cada tipo de resíduo dividido pelo número de trabalhadores da na plataforma Peregrino C ou embarcações e pelo número de dias da atividade (g/homem/dia);
- Total de cada tipo de destinação final, para cada tipo de resíduo, em relação ao total gerado e desembarcado do respectivo resíduo (porcentagem).

## 7. Legislação e planos e programas aplicáveis

Segue a legislação associada ao fator e impacto ambiental:

- Resolução ANP 36/07;
- Decreto 4.925/03.
- Lei Federal 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA 01/2011 (Projeto de Controle da Poluição).

Quanto aos planos e programas destaca-se:

- Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural (PROMINP);
- Plano Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS.

➤ **IMP 36 – Aumento da demanda sobre a infraestrutura portuária e aérea**

*Aspecto Ambiental Associado: ASP 3 – Demanda por insumos e serviços diversos*

### **1. Apresentação**

O impacto sobre os setores portuário e aéreo ocorre devido à demanda sobre seus serviços. Considerando que a pré-existência desta infraestrutura na área de estudo, o evento considerado é a dinamização da cadeia que envolve os setores portuário e aéreo.

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

Para a desativação da Fase II do Campo de Peregrino, serão necessários serviços de transporte de insumos, resíduos e pessoas. Os serviços demandados englobam o abastecimento de combustível, o armazenamento e a contratação de pessoal.

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

Com a utilização dos serviços portuários da base de apoio marítimo no município de Niterói e da base de apoio aéreo de Cabo Frio, o setor portuário e aéreo será dinamizado.

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

Não foram identificadas medidas mitigadoras para esse impacto.

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

O terminal portuário previsto para servir como base de apoio marítimo, assim como o Aeroporto de Cabo Frio, possui uma infraestrutura consolidada, sendo utilizado por outras atividades atualmente. Desta forma, entende-se que o estabelecimento das bases de apoio marítimo e aéreo impactará positivamente os setores portuário e aéreo, contribuindo com a consolidação do uso da infraestrutura existente. É um impacto direto, de incidência imediata e regional, por ter abrangência em mais de um município.

A duração do impacto é imediata e a permanência temporária, pois terá duração inferior a cinco anos. É considerado reversível uma vez que tais setores retornarão às suas condições normais após o término da operação. O impacto é considerado cumulativo, por interagir com os impactos gerados por outras atividades econômicas que também fazem uso das bases de apoio, e indutor sobre o impacto de geração/manutenção de empregos diretos e indiretos. A frequência é contínua, ocorrendo durante todo o empreendimento e cessando ao seu final.

A magnitude do impacto é avaliada como baixa devido à utilização de apenas uma parcela do setor portuário e aéreo dos municípios que as sediam. O fator é considerado de média sensibilidade, por ser relevante para a economia local. Desta forma, a importância deste impacto é definida como média. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
ASP 3 – Demanda por insumos e serviços diversos	Utilização das bases de apoio → IMP 36 – Aumento da demanda sobre a infraestrutura portuária e aérea.	Positivo, direto, incidência imediata, local, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo, indutor, contínuo. Baixa magnitude e média importância.

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

O monitoramento não se aplica a este impacto visto que não há medidas indicadas.

## 7. Legislação e planos e programas aplicáveis

Segue a legislação associada ao fator e impacto ambiental:

- Lei 12.815/2013, nova Lei dos Portos.

Quanto aos planos e programas destacam-se:

- Plano de Aceleração do Crescimento (PAC 2).

### ➤ IMP 37 – Geração de conhecimento científico

*Aspecto Ambiental Associado: ASP 4 – Desenvolvimento de estudos e implementação de projetos ambientais*

### 1. Apresentação

A atividade de produção no Campo de Peregrino (Fase II) implicará no desenvolvimento de estudos detalhados da região, bem como na execução dos projetos ambientais exigidos pelo órgão ambiental (IBAMA), o que proporcionará um maior conhecimento da mesma.

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

Para desativação da produção no Campo de Peregrino (Fase II), haverá 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 execução de projetos ambientais condicionantes ao licenciamento.

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

O desenvolvimento dos estudos previstos, bem como a execução 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 do conhecimento, como geografia, geologia, oceanografia e biologia na área de intervenção e seu entorno. A execução dos projetos ambientais proporcionará, também, um melhor entendimento acerca dos efeitos ambientais da atividade sobre o ambiente e comunidades costeiras.

Sob o ponto de vista da engenharia, vale mencionar a ampliação do conhecimento associado à produção de petróleo, representando o fortalecimento da indústria.

**4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Esse é um impacto positivo, não apresentando medidas mitigadoras. Pode ser potencializado na medida em que as informações produzidas no licenciamento tornem-se públicas e de fácil acesso à população, comunidade acadêmica e gestores governamentais.

**5. Descrição do impacto ambiental**

O conhecimento produzido com o desenvolvimento dos estudos relacionados à produção de petróleo, assim como com a elaboração do estudo de impacto ambiental, é de interesse internacional e fomentador do aprimoramento de tecnologias. Espera-se que, com a disponibilização e a divulgação do conhecimento produzido, o projeto possa contribuir para o aumento do conhecimento sobre a área de estudo, pela população em geral, entidades da sociedade civil, autoridades e comunidades acadêmica e científica, fortalecendo a cidadania e gerando subsídios importantes para suporte ao planejamento regional e local.

Esse impacto é considerado positivo e direto. Seu tempo de incidência é imediato e sua abrangência suprarregional, uma vez que os efeitos sobre o fator ambiental são de caráter global. Considerando que o conhecimento adquirido não será perdido, o impacto foi classificado como de longa duração (permanente). É irreversível e cumulativo, considerando o conhecimento adquirido em outros setores e atividades similares, e contínuo. A magnitude do impacto é média e a sensibilidade do fator ambiental é alta visto que está associada à produção 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
ASP 4 – Desenvolvimento de estudos e implementação de projetos ambientais	Aumento do conhecimento → IMP 37 – Geração de conhecimento científico	Positivo, direto, incidência imediata, suprarregional, duração longa, permanente, irreversível, cumulativo, contínuo. Média magnitude e grande importância.

**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:

- Resolução CONAMA 001/86.



Quanto aos planos e programas destacam-se os seguintes:

- Plano Nacional de Energia (PNE 2050);
- VIII Plano Setorial para os Recursos do Mar (PSRM);
- Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro II (PNGC II).

### **Síntese dos Impactos Efetivos / Operacionais da Fase de Desativação**

Para a Fase de Desativação, foram identificados 11 impactos, sendo sete negativos (64%) e quatro positivos (36%). No que se refere aos impactos positivos, estão relacionados, ao aumento da arrecadação tributária (IMP 31), ao aumento do emprego e renda (IMP 32), ao aumento da demanda sobre a infraestrutura portuária e aéreo (IMP 36) e à geração de conhecimento científico (IMP 37). O IMP 37 – Geração de conhecimento científico – está vinculado às informações adquiridas para o projeto de engenharia, bem como as informações geradas pelos estudos ambientais realizados na região. Espera-se que com a elaboração e a divulgação do Estudo de Impacto Ambiental, o empreendimento possa contribuir para o aumento do conhecimento da área de estudo sobre os meios físico, biótico e socioeconômico para a população em geral, entidades da sociedade civil, autoridades e comunidades acadêmica e científica, fortalecendo a cidadania, e gerando subsídios para suporte ao planejamento regional e local.

Considerando apenas os impactos negativos, todos foram considerados como de baixa magnitude. Quatro deles como de média importância e três de pequena importância. Os impactos identificados estão relacionados ao incremento do tráfego marítimo, aéreo e terrestre, em função do deslocamento da plataforma Peregrino C e do gasoduto, da navegação das embarcações de desativação e de apoio, responsável pelo transporte de insumos e resíduos e do transporte dos trabalhadores por via aérea, além do transporte terrestre. São eles: aumento do risco de acidentes envolvendo embarcações pesqueiras artesanais (IMP 27), aumento do risco de acidentes envolvendo embarcações pesqueiras industriais (IMP 28), aumento da pressão sobre o tráfego marítimo (IMP 29) e aumento da pressão sobre o tráfego aéreo e terrestre (IMP 30).

A demanda por insumo e serviços diversos provocará três impactos negativos: aumento do custo de vida (IMP 33), interferência no uso, ocupação e valor do solo (IMP 34) e aumento da demanda sobre a infraestrutura de armazenamento, tratamento e disposição final de resíduos sólidos (IMP 35).

Apesar da relativa curta duração desta fase, a desativação do empreendimento poderá alterar 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 marítimo na Baía de Guanabara e na rota das embarcações. 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. Considerando que o tráfego marítimo na região está consolidado, sua sensibilidade do impacto foi considerada baixa, a magnitude baixa e a importância pequena.

---

A Tabela II.6.2.2.9 apresenta a matriz de avaliação de impacto ambiental da Fase de Desativação referente ao Cenário de Operação Normal.

TABELA II.6.2.2.9 – Matriz de avaliação de impacto ambiental – Fase Desativação – Cenário de Operação Normal (Matriz II)

Aspectos Ambientais (ASPs)	Fator Ambiental	Impactos Ambientais (IMPs)	ATRIBUTOS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS																								Mag.	Imp.							
			Natureza		Forma de Incidência		Tempo de Incidência		Abrangência Espacial			Duração				Permanência		Reversibilidade		Cumulatividade				Frequência					Impacto em UCs						
			Pos.	Neg.	Dir.	Indir.	Imed.	Post.	Local	Regional	Suprar-regional	Imed.	Curta	Média	Longa	Tempo-rário	Perma-nente	Rever-sível	Irrever-sível	Não Cumul.	Cumu-lativo	Indutor	Induzido	Sinergico	Pontual	Contínuo			Cíclico	Intermi-tente	Sim	Não			
ASP 2 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas	Atividade pesqueira	IMP 27 – Aumento do risco de acidentes envolvendo embarcações artesanais que atuam na área da rota das embarcações de apoio		x	x			x									x												x	x			B	M	
	Atividade pesqueira	IMP 28 – Aumento do risco de acidentes envolvendo embarcações pesqueiras industriais que atuam na área da rota das embarcações de apoio		x	x			x									x												x	x			B	P	
	Tráfego marítimo	IMP 39 – Aumento da pressão sobre o tráfego marítimo		x	x			x									x												x				B	p	
	Tráfego aéreo e terrestre	IMP 30 – Aumento da pressão sobre o tráfego aéreo e terrestre		x	x			x									x												x				B	P	
ASP 3 – Demanda por insumos e serviços diversos	Arrecadação tributária	IMP 31 – Aumento da arrecadação tributária	x		x			x								x													x				B	M	
	Emprego e renda	IMP 32 – Aumento do emprego e renda	x		x			x								x													x				B	M	
	Custo de vida	IMP 33 – Aumento do custo de vida		x	x			x								x													x				B	M	
	Uso e ocupação do solo	IMP 34 – Interferência no uso, ocupação e valor do solo		x	x			x								x														x				B	M
	Resíduos sólidos	IMP 35 – Aumento da demanda sobre a infraestrutura de armazenamento, tratamento e disposição final de resíduos sólidos		x	x			x								x													x				B	M	
	Infraestrutura portuária	IMP 36 – Aumento da demanda sobre a infraestrutura portuária	x		x			x								x														x				B	M
ASP 4 – Desenvolvimento de estudos e implementação de projetos ambientais	Conhecimento científico	IMP 37 – Geração de conhecimento científico	x		x			x							x																		M	G	

Magnitude: Baixa - B; Média - M; Alta - G  
Importância: Pequena - P; Média - M; Grande - G



## Cenário acidental – Impactos Potenciais

Neste item é realizada uma análise dos acidentes passíveis de ocorrência e seus possíveis efeitos sobre o meio socioeconômico, considerando sempre a pior hipótese. Uma análise quantitativa completa de impactos não é possível neste caso, visto que os possíveis efeitos de um acidente dependem do tipo e da proporção do acidente.

Para a avaliação dos impactos passíveis de ocorrência em caso de acidentes, não é considerada 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, de 11/06/08. 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, com base na análise histórica de acidentes (vide item II.9 – Análise e Gerenciamento de Riscos Ambientais), as atividades de exploração e produção apresentam pouca relevância em relação aos grandes derramamentos de óleo.

Com relação à frequência média de ocorrência dos diferentes tipos de acidente em plataformas fixas do tipo WHP, de acordo com o HSE (2009), a tipologia acidental mais frequente está relacionada a derramamento (244 unid./ano), seguido de queda de carga (63 unid./ano), acidente com guindaste (48 unid./ano), e incêndio (30 unid./ano). De acordo com o SINTEF (2011), as taxas de acidentes relacionados a *blowouts* e demais problemas nos poços, em conjunto, são 6,0E-05 para perfuração poços de desenvolvimento.

De acordo com a série histórica apresentada no WOAD (1999), verifica-se ainda que 84% dos registros de acidentes/incidentes com unidades fixas provocam danos de pequena relevância. Para as unidades fixas operando em todo o mundo no período de 1980-1997, o tipo de vazamento mais frequente (55%) está relacionado com liberação de gás, representando consequências menos severas para o ambiente marinho. Em seguida aparecem os tipos de liberação classificados como óleo leve e óleo cru.

Os volumes de óleo envolvidos em casos de vazamento decorrentes das atividades de exploração e produção tendem a ser pequenos. Considerando casos de liberações acidentais de óleo cru, óleo e gás, óleo leve e substâncias químicas em unidades móveis em todo o mundo, no período de 1980-1997, a quantidade liberada em cerca de 70% dos casos com volume liberado conhecido ficou entre 0 – 10 m<sup>3</sup>.

A despeito dos dados históricos, para os fins do presente estudo a análise do cenário acidental considera o resultado das modelagens de dispersão de óleo (item II.6 – Modelagem Numérica), embora essas tenham sido elaboradas com base em cenários extremamente conservadores, os quais se encontram descritos no Item II.9 – Análise e Gerenciamento de Riscos Ambientais. No presente caso, consideraram-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 (450.000 m<sup>3</sup>). As simulações foram elaboradas considerando vazamentos instantâneos na superfície.

Para todos os casos simulados, a deriva do óleo foi acompanhada por 30 dias conforme estabelece a Resolução CONAMA 398/08, totalizando 60 dias de simulação, no caso do vazamento de pior caso. As simulações foram realizadas utilizando-se um óleo cru de 13,33° API, tendo sido desenvolvidas para dois cenários sazonais, Período 1 (setembro a fevereiro) e Período 2 (março a agosto) a partir de um ponto no Campo de Peregrino.

Todas as simulações realizadas não consideram as ações provenientes de Planos de Contingência e Plano de Emergência Individual.

Nas simulações com vazamento do volume de pior caso, cinco estados brasileiros apresentaram probabilidade de chegada óleo na costa de seus municípios: Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. O maior valor, de 70,4%, foi observado no município de Governado Celso Ramos (SC), no cenário do Período 1. No Período 2, o maior valor observado foi em Arraial do Cabo (RJ), com 42,7%. Já o menor tempo de chegada do óleo, de 2,79 dias, foi observado no município de Cabo Frio (RJ), no cenário do Período 2. No Período 1, o menor tempo de chegada de óleo foi de 4,43 dias, em Arraial do Cabo.

➤ **Avaliação dos Impactos**

Foram identificados para o cenário acidental, os seguintes aspectos ambientais e impactos ambientais relacionados ao meio socioeconômico.

O Aspecto Ambiental (ASP) identificado é:

- ASP 1 – Acidente com derramamento de óleo (cru ou diesel).

Os Impactos Ambientais (IMPs) identificados encontram-se abaixo discriminados:

- IMP 1 – Interferência na pesca, no extrativismo e na aquicultura;
- IMP 2 – Interferência nas rotas de navegação;
- IMP 3 – Interferência no turismo litorâneo;
- IMP 4 – Pressão adicional sobre a infraestrutura portuária;
- IMP 5 – Pressão adicional sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos.

A Tabela II.6.2.2.10 apresenta o aspecto ambiental identificado para este cenário, os fatores ambientais afetados por ele, bem como uma descrição sintética de cada impacto ambiental.

**TABELA II.6.2.2.10 – Relação entre o aspecto ambiental, fatores ambientais e impactos ambientais identificados**

Aspectos Ambientais	Fatores Ambientais	Impacto Ambiental
ASP 1 – Acidente com derramamento de óleo (cru ou diesel)	Pesca, extrativismo e aquicultura	IMP 1 – Interferência na pesca, no extrativismo e na aquicultura – no caso da ocorrência de um acidente com vazamento de óleo, poderá ocorrer interferências na pesca, pela proibição imposta à atividade na área de deslocamento da mancha, e nas atividades de extrativismo e aquicultura, existentes na região afetada.

Aspectos Ambientais	Fatores Ambientais	Impacto Ambiental
	Tráfego marítimo	IMP 2 – Interferência nas rotas de navegação – a ocorrência desta interferência estará diretamente vinculada às atividades de navegação de cabotagem/turística e às rotas de pesca.
	Turismo litorâneo	IMP 3 – Interferência no turismo litorâneo – em caso de vazamento de óleo poderá ocorrer interferência no turismo litorâneo, principalmente, na hipótese de deslocamento do óleo em direção à linha de costa.
	Infraestrutura portuária	IMP 4 – Pressão sobre a infraestrutura portuária – 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.
	Infraestrutura de disposição final de resíduos	IMP 5 – Pressão sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos – o impacto está diretamente relacionado com o volume de óleo gerado em caso de acidente, que terá que receber tratamento e destinação final adequada.

A Tabela II.7.2.2.11 representa a matriz de interação entre os fatores ambientais, aspectos ambientais e impactos ambientais.

**TABELA II.7.2.2.11 – Matriz de Interação – aspecto ambiental, fatores ambientais e impactos ambientais**

ASPECTO AMBIENTAL	FATORES AMBIENTAIS				
	Pesca, extrativismo e aquicultura	Rotas de navegação	Turismo litorâneo	Infraestrutura portuária	Infraestrutura de disposição de final de resíduos
ASP 1 – Acidente com derramamento de óleo (cru ou diesel)	IMP 1	IMP 2	IMP 3	IMP 4	IMP 5

Para este item da avaliação de impactos, como há apenas um aspecto ambiental, o mesmo será apresentado na avaliação do primeiro impacto, não havendo necessidade de repetir para os demais.

A partir dos resultados do modelo de simulação da dispersão de uma mancha de óleo (cru ou diesel), no caso de acidentes serão esperados efeitos sobre as atividades socioeconômicas no litoral.

As interferências com Unidades de Conservação em caso de acidentes foram consideradas no item II.6.3 deste capítulo.

A seguir são apresentados os impactos passíveis de ocorrência.

➤ **IMP 1 – Interferência na pesca, extrativismo costeiro e aquicultura**

**Aspecto Ambiental Associado: ASP 1 – Acidente com derramamento de óleo (cru ou diesel)**

**1. Apresentação**

No caso da ocorrência de um acidente com vazamento de óleo, poderá ocorrer interferência na pesca, pois haverá contaminação dos recursos pesqueiros na área afetada, proibição imposta à atividade na área de deslocamento da mancha, e nas atividades de extrativismo e aquicultura, presentes na região afetada onde houver contaminação por óleo.

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

Devido às características intrínsecas desta atividade, durante a Fase II do Projeto Peregrino, existe a possibilidade, ainda que remota, de ocorrência de incidentes de diferentes proporções que acarretem vazamento de óleo e/ou gás provenientes do poço em andamento para o mar. Por outro lado, acidentes com embarcação durante o transporte de resíduos podem acarretar no despejo dos mais variados tipos de resíduos (perigosos e não perigosos) para o mar.

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

No caso da ocorrência de um acidente com vazamento de óleo, a principal interferência na pesca ocorreria pela criação de restrição de acesso às áreas de pesca, e consequente adequação de percursos marítimos para a captura e desembarque do pescado, danos às embarcações e aos aparelhos de pesca, pela redução do potencial de captura em virtude do afugentamento dos recursos pesqueiros e pela diminuição da venda associada à probabilidade de contaminação do pescado.

O extrativismo e a aquicultura, por se situarem em área costeira, seriam afetados apenas em caso de toque de óleo na costa e especificamente nos locais afetados. Neste caso, suas atividades poderiam vir a ser paralisadas pela perda da qualidade da água utilizada nos cultivos ou pela contaminação de locais de capturas das espécies-alvo do extrativismo costeiro.

**4. Medidas mitigadoras a serem adotadas**

Com relação a vazamentos acidentais 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**

No caso da ocorrência de um acidente com vazamento de óleo, a interferência na pesca seria determinada, principalmente, pela proibição imposta à atividade na área de deslocamento da mancha, por danos ocasionados aos meios de produção (barco e apetrechos) e pela diminuição da produção pesqueira em



decorrência de afugentamento da fauna, morte e problemas de recrutamento de espécies caso as áreas de desova também fossem impactadas.

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. De acordo com as modelagens numéricas, as simulações realizadas com volume de 8 m<sup>3</sup> de vazamento não resultaram em óleo atingindo a costa. As simulações realizadas com volume de 200 m<sup>3</sup> de vazamento apresentam um total de sete municípios na costa que poderiam ser atingidos pelo óleo, considerando a totalidade dos diferentes cenários simulados, enquanto que as simulações com volume de pior caso apontam para um total de 83 municípios.

Assumindo-se os cenários mais críticos associados a um vazamento de pior caso, além da atividade pesqueira, também poderiam ser afetadas as atividades de extrativismo de organismos marinhos e costeiros, assim como a produção aquícola. A contaminação de locais de coleta e da água poderiam acarretar em paralisações de ambas as atividades. Caso houvesse danos a manguezais, estas perdas poderiam durar muitos anos, pois consistem em um ecossistema de difícil recuperação.

Dependendo da magnitude do acidente, a médio/longo prazo, poderiam ser observados impactos relacionados com a origem do recurso (seja oriundo da pesca, do extrativismo ou da aquicultura) e seu vínculo com a contaminação ocorrida, com a consequente redução no preço do pescado capturado na região, comprometendo o meio de subsistência de um número significativo de trabalhadores na cadeia produtiva desta atividade.

Deste modo, conforme a metodologia proposta que considera os cenários mais críticos com o deslocamento do óleo vazado até as proximidades da costa, tais impactos são avaliados como de alta magnitude. A sensibilidade do fator ambiental também é alta, tendo em vista que um incidente dessas proporções atingiria a principal fonte de renda de importantes grupos sociais vulneráveis – pescadores artesanais, extrativistas e aquicultores.

O impacto foi classificado como potencial, negativo, direto, de incidência imediata, suprarregional – em função do caráter nacional, de duração imediata, temporário, reversível, indutor – por induzir a ocorrência de impactos na economia – e pontual – considerando-se que está associado a um evento acidental. A importância do impacto é grande, em função da alta magnitude e sensibilidade. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
ASP 1 – Acidente com derramamento de óleo (cru ou diesel).	IMP 1 – Interferência na pesca marítima e na aquicultura	Negativo, direto, incidência imediata, suprarregional, duração imediata, temporário, reversível, indutor, pontual. Alta magnitude e grande importância.

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

Como indicador do impacto ambiental na atividade pesqueira, extrativista e aquicultura tem-se:

- Área afetada por derramamento de óleo *versus* nº de embarcações pesqueiras, extrativistas e produções aquícolas de áreas afetadas.

## 7. Legislação e planos e programas aplicáveis

A seguir é apresentada a legislação relacionada, de alguma forma, ao impacto. Informa-se, novamente, que toda legislação anteriormente descrita, encontra-se apenas citada.

- Lei de Crimes Ambientais nº 9.605/98, de 12/02/1998;
- Lei nº 9.966/00, de 28/04/2000;
- Decreto nº 4.136/02, de 20/02/2002;
- Resolução CONAMA nº 001-A/86, de 23/01/1986;
- Resolução CONAMA nº 274/00, de 29/11/2000;
- Resolução CONAMA nº 357/05, de 17/03/2005;
- Resolução CONAMA nº 397/08, de 03/04/2008;
- Resolução CONAMA nº 398/08;
- Resolução CONAMA nº 430/11, de 13/05/2011;
- Resolução ANP nº 43/07, de 06/12/2007;
- Resolução ANP nº 44/09, de 22/12/2009;
- Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA nº 01/11, de 22/03/2011;
- Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 02/13, de 31/01/2013;
- Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 03/13, de 20/09/2013.

Quanto aos planos e programas, destacam-se os seguintes:

- VIII Plano Setorial para os Recursos do Mar;
- Sistema Global de Observação dos Oceanos (Projeto GOOS);
- Programa Nacional do Meio Ambiente II (PNMA II)
- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR).

### ➤ IMP 2 – Interferência nas rotas de navegação

**Aspecto Ambiental Associado: ASP 1 – Acidente com derramamento de óleo (cru ou diesel)**

#### 1. Apresentação

No caso da ocorrência de um acidente com vazamento de óleo para o mar, poderiam ocorrer interferências nas rotas de navegação, presentes na região afetada.

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

Aspecto descrito no 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

Com relação a vazamentos acidentais 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 ocorrência desta interferência estaria diretamente vinculada às atividades de navegação de cabotagem e de longo curso de finalidade mercantil ou turística. Destaca-se que a área potencialmente identificada é caracterizada por apresentar um tráfego intenso de navios mercantes que buscam acessar a infraestrutura portuária existente na Baía de Guanabara, além da navegação existente nesta bacia.

Conforme a metodologia proposta que considera os cenários mais críticos, com o deslocamento do óleo vazado até as proximidades da costa, os impactos são avaliados como de média magnitude pela extensão da área passível de ser atingida, apesar da localização do bloco estar muito distante da costa. A sensibilidade do fator ambiental foi classificada como média, pois seria possível recorrer a rotas, mesmo considerando um vazamento de pior caso.

O impacto foi classificado como negativo, direto, de incidência imediata, suprarregional – em função do caráter nacional, de duração imediata – visto que os efeitos sobre o fator ambiental deverão ter duração inferior a cinco anos, reversível, indutor – por induzir a ocorrência de impactos na economia, e pontual – considerando-se a probabilidade de ocorrer uma única vez durante o desenvolvimento da atividade. A importância do impacto é média, em função da média magnitude e média sensibilidade do fator ambiental. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
ASP 1 – Acidente com derramamento de óleo (cru ou diesel).	IMP 2 – Interferência nas rotas de navegação	Negativo, direto, incidência imediata, suprarregional, duração imediata, temporário, reversível, indutor, pontual. Média magnitude e média importância.

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

Não foram previstos parâmetros ou indicadores para monitoramento deste impacto.

## 7. Legislação e planos e programas aplicáveis

- Lei de Crimes Ambientais nº 9.605/98, de 12/02/1998;
- Lei nº 9.966/00, de 28/04/2000;
- Decreto nº 4.136/02, de 20/02/2002;
- Resolução CONAMA nº 001-A/86, de 23/01/1986;
- Resolução CONAMA nº 274/00, de 29/11/2000;
- Resolução CONAMA nº 357/05, de 17/03/2005;
- Resolução CONAMA nº 397/08, de 03/04/2008;
- Resolução CONAMA nº 398/08;
- Resolução CONAMA nº 430/11, de 13/05/2011;
- Resolução ANP nº 43/07, de 06/12/2007;
- Resolução ANP nº 44/09, de 22/12/2009;
- Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA nº 01/11, de 22/03/2011;
- Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 02/13, de 31/01/2013;
- Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 03/13, de 20/09/2013.

Quanto aos planos e programas, destacam-se os seguintes:

- VIII Plano Setorial para os Recursos do Mar;
- Sistema Global de Observação dos Oceanos (Projeto GOOS);
- Programa Nacional do Meio Ambiente II (PNMA II)
- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR).

### ➤ **IMP 3 – Interferência no turismo litorâneo**

**Aspecto Ambiental Associado: ASP 1 – Acidente com derramamento de óleo (cru ou diesel)**

#### **1. Apresentação**

No caso da ocorrência de um acidente com vazamento de óleo, poderiam ocorrer interferências com o turismo litorâneo.

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

Aspecto descrito no IMP 1.

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

Caso ocorra um vazamento de petróleo em um cenário de pior caso, a presença de óleo da costa poderia vir a alterar a qualidade da paisagem natural e tornar inacessíveis locais de relevante interesse turístico.

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

Com relação a vazamentos acidentais 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

A interferência no turismo litorâneo se manifestaria, 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 poderia vir a provocar uma redução no contingente de turistas que afluem à região atingida, fato este que, por sua vez, se traduziria em perdas de receitas vinculadas ao comércio e à prestação de serviços associados a esta atividade.

De acordo com a metodologia proposta, que considera os cenários mais críticos, com o deslocamento do óleo vazado até às proximidades da costa, os impactos são avaliados como de alta magnitude uma vez que nessas circunstâncias o turismo litorâneo poderia vir a ser alterado significativamente. A sensibilidade do fator ambiental também é considerada alta, uma vez que na área passível de ser atingida localizam-se municípios com grande potencial turístico, cuja economia é fortemente dependente do turismo costeiro.

O impacto foi classificado como potencial, negativo, direto, de incidência imediata, suprarregional – em função do caráter nacional, de duração imediata – visto que os efeitos sobre o fator ambiental teriam duração inferior a cinco anos, reversível, indutor – por induzir a ocorrência de impactos na economia, e pontual – considerando-se que vai ocorrer uma única vez durante o desenvolvimento da atividade. 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
ASP 1 – Acidente com derramamento de óleo (cru ou diesel).	IMP 3 – Interferência no turismo litorâneo	Negativo, direto, incidência imediata, suprarregional, duração imediata, temporário, reversível, indutor, pontual. Alta magnitude e grande importância.

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

Não foram previstos parâmetros ou indicadores para monitoramento deste impacto.

## 7. Legislação e planos e programas aplicáveis

- Lei de Crimes Ambientais nº 9.605/98, de 12/02/1998;
- Lei nº 9.966/00, de 28/04/2000;
- Decreto nº 4.136/02, de 20/02/2002;
- Resolução CONAMA nº 001-A/86, de 23/01/1986;
- Resolução CONAMA nº 274/00, de 29/11/2000;
- Resolução CONAMA nº 357/05, de 17/03/2005;
- Resolução CONAMA nº 397/08, de 03/04/2008;
- Resolução CONAMA nº 398/08;

- Resolução CONAMA nº 430/11, de 13/05/2011;
- Resolução ANP nº 43/07, de 06/12/2007;
- Resolução ANP nº 44/09, de 22/12/2009;
- Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA nº 01/11, de 22/03/2011;
- Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 02/13, de 31/01/2013;
- Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 03/13, de 20/09/2013.

Quanto aos planos e programas, destacam-se os seguintes:

- VIII Plano Setorial para os Recursos do Mar;
- Sistema Global de Observação dos Oceanos (Projeto GOOS);
- Programa Nacional do Meio Ambiente II (PNMA II)
- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR).

#### ➤ **IMP 4 – Pressão adicional sobre a infraestrutura portuária**

**Aspecto Ambiental Associado: ASP 1 – Acidente com derramamento de óleo (cru ou diesel)**

### **1. Apresentação**

No caso da ocorrência de um acidente com vazamento de óleo, poderia haver 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**

Aspecto descrito no IMP 1

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

As medidas de contingência relacionadas com o vazamento de óleo no mar demandarão a utilização de embarcações e implicarão em grande movimentação de pessoal, de máquinas e equipamentos. Esta mudança aumentará a pressão sobre a infraestrutura portuária existente nos municípios que sediam as bases de apoio marítimo e seu entorno.

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

Com relação a vazamentos acidentais 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 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. Considerando os cenários mais críticos, o impacto foi avaliado como de média magnitude.

As bases de apoio marítimo selecionadas para servirem à presente atividade apresentam infraestrutura adequada para atração e gestão dos resíduos desembarcados. Ademais, possuem boa infraestrutura portuária e de acesso. Deste modo o fator ambiental é classificado como de média sensibilidade.

O impacto foi classificado como potencial, negativo, indireto, de incidência imediata, suprarregional – em função do caráter nacional, de duração imediata – visto que os efeitos sobre o fator ambiental teriam duração inferior a cinco anos, reversível, cumulativo – considerando que já ocorrem outras atividades na região, tais como exportação de grãos, mineração, siderurgia e energia, que incorrem em pressão à infraestrutura portuária, e pontual – considerando-se que está associado a um evento acidental. A importância do impacto é média, em função da média magnitude e média sensibilidade do fator ambiental. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
ASP 1 – Acidente com derramamento de óleo (cru ou diesel).	IMP 4 – Pressão adicional sobre a infraestrutura portuária	Negativo, direto, incidência imediata, suprarregional, duração imediata, temporário, reversível, cumulativo, pontual. Média magnitude e média importância.

## 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 atracações para atendimento à emergência em relação à operação normal da atividade.

## 7. Legislação e planos e programas aplicáveis

- Lei de Crimes Ambientais nº 9.605/98, de 12/02/1998;
- Lei nº 9.966/00, de 28/04/2000;
- Decreto nº 4.136/02, de 20/02/2002;
- Resolução CONAMA nº 001-A/86, de 23/01/1986;
- Resolução CONAMA nº 274/00, de 29/11/2000;
- Resolução CONAMA nº 357/05, de 17/03/2005;
- Resolução CONAMA nº 397/08, de 03/04/2008;
- Resolução CONAMA nº 398/08;
- Resolução CONAMA nº 430/11, de 13/05/2011;
- Resolução ANP nº 43/07, de 06/12/2007;
- Resolução ANP nº 44/09, de 22/12/2009;
- Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA nº 01/11, de 22/03/2011;
- Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 02/13, de 31/01/2013;
- Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 03/13, de 20/09/2013.

Quanto aos planos e programas, destacam-se os seguintes:

- VIII Plano Setorial para os Recursos do Mar;
- Sistema Global de Observação dos Oceanos (Projeto GOOS);
- Programa Nacional do Meio Ambiente II (PNMA II)
- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR).

➤ **IMP 5 – Pressão adicional sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos**

**Aspecto Ambiental Associado: ASP 1 – Acidente com derramamento de óleo (cru ou diesel)**

### **1. Apresentação**

No caso da ocorrência de um acidente com vazamento de óleo, poderia haver uma pressão adicional sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos. O impacto estaria diretamente relacionado ao volume de óleo recolhido durante as ações de resposta em caso de acidente, assim como resíduos de limpeza de áreas afetadas, os quais teriam que receber tratamento e destinação final adequados em terra.

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

Aspecto descrito no IMP 1.

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

O processo de limpeza de um acidente de óleo implica na geração de resíduos contaminados e não contaminados que deverão ter a correta destinação e tratamento. Este cenário implica no aumento da demanda por serviços de transporte, tratamento e destinação final de resíduos. Tratando-se de um evento acidental, pode ocorrer uma pressão excessiva sobre a infraestrutura existente e o aumento de poluição ambiental.

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

Com relação a vazamentos acidentais 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 estaria diretamente relacionado com o volume de óleo recolhido durante as ações de resposta em caso de acidente, assim como resíduos de limpeza das áreas contaminadas, os quais precisariam receber tratamento e destinação final adequada. Destaca-se que a infraestrutura sofreria um aumento da pressão pelos seus serviços, fato que poderia vir a ampliar os problemas ambientais causados por um vazamento acidental, como risco de destinação ou tratamento inadequados dos resíduos gerados.



Assumindo-se os cenários mais críticos associados a um vazamento de pior caso, este impacto foi avaliado como de média magnitude pelo volume de óleo passível de ser recolhido. A sensibilidade do fator ambiental foi classificada como baixa em função da existência de empresas disponíveis na área de estudo capacitadas e licenciadas para este fim.

O impacto foi classificado como potencial, negativo, indireto, de incidência imediata, suprarregional – em função do caráter nacional, de duração imediata – visto que os efeitos sobre o fator ambiental teriam duração inferior a cinco anos, reversível, não cumulativo – visto que não há pressão significativa na infraestrutura de disposição final de resíduos, e pontual – considerando-se que vai ocorrer uma única vez durante o desenvolvimento da atividade. A importância do impacto é média, em função da média magnitude e baixa sensibilidade do fator ambiental. Os atributos dos impactos ambientais resultantes são resumidos no quadro seguinte.

Ação Geradora	Efeitos	Atributos
ASP 1 – Acidente com derramamento de óleo (cru ou diesel).	IMP 5 – Pressão adicional sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos	Negativo, indireto, incidência imediata, suprarregional, duração imediata, temporário, reversível, não cumulativo, pontual. Média magnitude e média importância.

## 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

- Lei de Crimes Ambientais nº 9.605/98, de 12/02/1998;
- Lei nº 9.966/00, de 28/04/2000;
- Decreto nº 4.136/02, de 20/02/2002;
- Resolução CONAMA nº 001-A/86, de 23/01/1986;
- Resolução CONAMA nº 274/00, de 29/11/2000;
- Resolução CONAMA nº 357/05, de 17/03/2005;
- Resolução CONAMA nº 397/08, de 03/04/2008;
- Resolução CONAMA nº 398/08;
- Resolução CONAMA nº 430/11, de 13/05/2011;
- Resolução ANP nº 43/07, de 06/12/2007;
- Resolução ANP nº 44/09, de 22/12/2009;
- Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA nº 01/11, de 22/03/2011;
- Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 02/13, de 31/01/2013;
- Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 03/13, de 20/09/2013.

Quanto aos planos e programas, destacam-se os seguintes:

- VIII Plano Setorial para os Recursos do Mar;
- Sistema Global de Observação dos Oceanos (Projeto GOOS);

- Programa Nacional do Meio Ambiente II (PNMA II)
- Programa de Avaliação, Monitoramento e Conservação da Biodiversidade Marinha (REVIMAR).

## Síntese dos Impactos Potenciais

Os ambientes verificados na área de estudo incluem o ambiente marinho da plataforma e das zonas costeiras. No caso de ocorrência de acidentes, os maiores impactos estariam relacionados ao 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 de um *blowout* (erupção do poço). Um acidente deste tipo, que envolvesse o vazamento de grandes volumes de óleo para o mar, poderia levar a consequências na qualidade das águas e nos ecossistemas costeiros, proibição imposta à atividade na área de deslocamento da mancha, causando prejuízos às atividades econômicas dependentes dos recursos pesqueiros e da qualidade do ambiente, como a pesca, extrativismo, aquicultura e turismo.

Destacam-se ainda impactos sobre o tráfego marítimo e pressões adicionais sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos. A Tabela II.6.2.2.11 constitui a matriz de avaliação de impacto ambiental para o cenário acidental.

A mitigação dos impactos decorrentes de acidentes deve ser norteadada a impedir a dispersão da mancha de óleo, para que esta não atinja a região costeira, com a implantação de um eficiente plano de emergência. Os impactos poderão ser minimizados com o cumprimento de padrões, treinamento adequado e plano de contingência.

TABELA II.6.2.2.11 – Matriz de avaliação de impacto ambiental – Cenário Potencial (Matriz II)

Aspectos Ambientais (ASPs)	Fator Ambiental	Impactos Ambientais (IMPs)	ATRIBUTOS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS																							Mag.	Imp.			
			Natureza		Forma de Incidência		Tempo de Incidência		Abrangência Espacial			Duração				Permanência		Reversibilidade		Cumulatividade					Frequência					
			Pos.	Neg.	Dir.	Indir.	Imed.	Post.	Local	Reg.	Suprereg.	Imed.	Curta	Média	Long.	Temp.	Perm.	Rev.	Irrevers.	Não Cumul.	Cumul.	Indutor	Induzido	Sinergico	Pontual			Cont.	Cícl	Inter.
ASP 1 - Acidentes com derramamento de óleo (cru ou diesel)	Pesca, extrativismo e maricultura	IMP 1 - Interferência na pesca, no extrativismo e na maricultura		x	x		x				x	x				x		x			x			x				A	G	
	Rotas de navegação	IMP 2 - Interferência nas rotas de navegação		x	x		x				x	x				x		x			x			x				M	M	
	Turismo litorâneo	IMP 3 - Interferência no turismo litorâneo		x	x		x				x	x				x		x			x			x				A	G	
	Infraestrutura portuária	IMP 4 - Pressão sobre a infraestrutura portuária		x	x		x				x	x				x		x			x			x				M	M	
	Infraestrutura de disposição final de resíduos	IMP 5 - Pressão sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos		x		x	x				x	x				x		x		x				x				M	M	

Magnitude: Baixa - B; Média - M ; Alta - A

Importância: Pequena - P; Média - M ; Grande - G



## Correlação entre os impactos ambientais das Fases I e II

### Etapa de Instalação

Para a Fase I do empreendimento, etapa de instalação, foram identificados seis impactos socioambientais, sendo três positivos e três negativos. Já para a Fase II, foram identificados 12 impactos ambientais, sendo quatro positivos e oito negativos. Cabe ressaltar que o maior número de impactos identificados na Fase II está mais relacionado ao melhor entendimento da atividade em todas as suas etapas e seus efeitos no meio socioeconômico, bem como da mudança na metodologia de avaliação de impactos, do que na existência de novos impactos.

Em relação aos impactos ambientais da etapa de instalação, os impactos identificados na Fase II e que não foram identificados na Fase I são:

- IMP 1 – Geração de expectativas;
- IMP 5 – Aumento da pressão sobre o tráfego aéreo e terrestre (neste caso, o impacto sobre o tráfego aéreo havia sido identificado);
- IMP 8 – Aumento do custo de vida;
- IMP 9 – Interferência no uso e ocupação do solo;
- IMP 10 – Aumento da demanda sobre a infraestrutura de armazenamento, tratamento e disposição final de resíduos sólidos;
- IMP 11 – Aumento da demanda sobre a infraestrutura portuária e aérea;
- IMP 12 – Geração de conhecimento científico.

Por outro lado, o impacto “interferência com as atividades turísticas e de lazer”, apontado na Fase I, não foi relacionado na Fase II. Desde a implantação do sistema e com a implementação do Projeto de Comunicação Social do Campo de Peregrino, não foi identificada atividades turísticas ou de lazer na área do empreendimento. Na área das rotas das embarcações de apoio entre o campo e a base de apoio na Baía de Guanabara, o impacto observado é o aumento da pressão sobre o tráfego marítimo, cuja área é bastante utilizada não só para o turismo e o lazer, mas também para navegação de embarcações com diversas finalidades.

O impacto “interferência com as atividades pesqueiras” foi renomeado e subdividido em dois na Fase II, uma vez que a sensibilidade dos aspectos ambientais (atividade pesqueira artesanal x atividade pesqueira industrial) é diferente, sendo a sensibilidade da artesanal classificada como alta e a industrial como baixa.

Os demais impactos da Fase II foram renomeados ou desmembrados em relação aos impactos da Fase I. A Tabela II.6.2.2.12 apresenta a correlação dos impactos ambientais da etapa de instalação para ambas as fases do empreendimento.

**TABELA II.6.2.2.12 – Correlação entre os impactos ambientais das Fases I e II – etapa de instalação.**

FASE I	FASE II
-	IMP 1 – Geração de expectativas
IMP 17 – Variação da demanda de bens e serviços	IMP 6 – Aumento da arrecadação tributária
IMP 18 – Variação do emprego e renda	IMP 7 – Aumento do emprego e renda
IMP 19 – Interferência com as atividades pesqueiras	IMP 2 – Aumento do risco de acidentes envolvendo embarcações pesqueiras artesanais que atuam na área da rota das embarcações de apoio
	IMP 3 – Aumento do risco de acidentes envolvendo embarcações pesqueiras industriais que atuam na área da rota das embarcações de apoio
IMP 20 – Interferência com as atividades turísticas e de lazer	
IMP 21 – Variação dos riscos de acidentes de tráfego	IMP 4 – Aumento da pressão sobre o tráfego marítimo
	IMP 5 – Aumento da pressão sobre o tráfego aéreo e terrestre
IMP 22 – Variação da arrecadação tributária	
-	IMP 8 – Aumento do custo de vida
-	IMP 9 – Interferência no uso, ocupação e valor do solo
-	IMP 10 – Aumento da demanda sobre a infraestrutura de armazenamento, tratamento e disposição final de resíduos sólidos
-	IMP 11 – Aumento da demanda sobre a infraestrutura portuária e aérea
-	IMP 12 – Geração de conhecimento científico

**Etapa de Operação**

Para a Fase I do empreendimento, na etapa de operação, além dos impactos identificados na etapa de instalação, foram identificados mais dois impactos ambientais: “recebimento de royalties” e “variação na produção nacional de hidrocarbonetos”, ambos positivos. Já para a Fase II, além dos impactos identificados na etapa de instalação, com exceção do impacto “geração de expectativas”, foram identificados mais cinco impactos ambientais, sendo quatro negativos e um positivo, conforme listado abaixo:

- IMP 19 – Aumento da pressão sobre o tráfego aéreo e terrestre (neste caso, o impacto sobre o tráfego aéreo havia sido identificado);
- IMP 8 – Aumento do custo de vida;
- IMP 9 – Interferência no uso e ocupação do solo;
- IMP 10 – Aumento da demanda sobre a infraestrutura de armazenamento, tratamento e disposição final de resíduos sólidos;
- IMP 11 – Aumento da demanda sobre a infraestrutura portuária e aérea;
- IMP 12 – Geração de conhecimento científico.

Para a etapa de operação, com o estabelecimento da zona de segurança no entorno das plataformas, foram identificados os impactos “IMP 24 – restrição de área de pesca à frota pesqueira artesanal” e “IMP 25 – restrição de área de pesca à frota pesqueira industrial”.

A Tabela II.6.2.2.13 apresenta a correlação dos impactos ambientais da etapa de operação para ambas as fases do empreendimento.

**TABELA II.6.2.2.13 – Correlação entre os impactos ambientais das fases I e II – etapa de operação.**

FASE I	FASE II
IMP 17 – Variação da demanda de bens e serviços	IMP 17 – Aumento da arrecadação tributária
IMP 18 – Variação do emprego e renda	IMP 18 – Aumento do emprego e renda
IMP 19 – Interferência com as atividades pesqueiras	IMP 13 – Aumento do risco de acidentes envolvendo embarcações pesqueiras artesanais que atuam na área da rota das embarcações de apoio
	IMP 14 – Aumento do risco de acidentes envolvendo embarcações pesqueiras industriais que atuam na área da rota das embarcações de apoio
	IMP 24 – Restrição de área de pesca à frota pesqueira artesanal
	IMP 25 – Restrição de área de pesca à frota pesqueira industrial
IMP 20 – Interferência com as atividades turísticas e de lazer	-
IMP 21 – Variação dos riscos de acidentes de tráfego	IMP 15 – Aumento da pressão sobre o tráfego marítimo
	IMP 16 – Aumento da pressão sobre o tráfego aéreo e terrestre
IMP 22 – Variação da arrecadação tributária	-
IMP 23 – Recebimento de royalties	-
IMP 24 – Variação na produção nacional de hidrocarbonetos	IMP 26 – Distribuição de <i>royalties</i>
-	IMP 19 – Aumento do custo de vida
-	IMP 20 – Interferência no uso, ocupação e valor do solo
-	IMP 21 – Aumento da demanda sobre a infraestrutura de armazenamento, tratamento e disposição final de resíduos sólidos
-	IMP 22 – Aumento da demanda sobre a infraestrutura portuária e aérea
-	IMP 23 – Geração de conhecimento científico

**Etapa de Desativação**

Para a Fase I do empreendimento, na etapa de desativação, foram identificados apenas três impactos ambientais, todos negativos. Já para a Fase II, foram identificados 11 impactos ambientais, sendo quatro positivos e sete negativos.

Para a Fase II, não foi relacionado o impacto “variação na produção nacional de hidrocarbonetos”, uma vez que o petróleo é o produto da atividade e não o impacto. Logo, a produção de petróleo provocará o aumento do emprego e renda, a arrecadação tributária, a distribuição de royalties (impactos positivos), o aumento do custo de vida e a interferência no uso e ocupação do solo (impactos negativos).

A Tabela II.6.2.2.14 apresenta a correlação dos impactos ambientais da etapa de desativação para ambas as fases do empreendimento.

**TABELA II.6.2.2.14 – Correlação entre os impactos ambientais das fases I e II – etapa de desativação.**

FASE I	FASE II
IMP 19 – Interferência com as atividades pesqueiras	IMP 27 – Aumento do risco de acidentes envolvendo embarcações pesqueiras artesanais que atuam na área da rota das embarcações de apoio IMP 28 – Aumento do risco de acidentes envolvendo embarcações pesqueiras industriais que atuam na área da rota das embarcações de apoio
IMP 20 – Interferência com as atividades turísticas e de lazer	
IMP 21 – Variação dos riscos de acidentes de tráfego	IMP 29 – Aumento da pressão sobre o tráfego marítimo IMP 30 – Aumento da pressão sobre o tráfego aéreo e terrestre
	IMP 31 – Aumento da arrecadação tributária
	IMP 32 – Aumento do emprego e renda
-	IMP 33 – Aumento do custo de vida
-	IMP 34 – Interferência no uso, ocupação e valor do solo
-	IMP 35 – Aumento da demanda sobre a infraestrutura de armazenamento, tratamento e disposição final de resíduos sólidos
-	IMP 36 – Aumento da demanda sobre a infraestrutura portuária e aérea
-	IMP 37 – Geração de conhecimento científico

**II.6.2.3 MATRIZ III (FASE I + FASE II) – MEIO SOCIOECONÔMICO**

As Tabelas II.6.2.3.1, II.6.2.3.2 e II.6.2.3.3 apresentam a Matriz III do Meio Socioeconômico com todos os impactos efetivos do empreendimento Peregrino Fase I e Fase II.



**TABELA II.6.2.10 – Matriz III (Fases I e II) – Meio Socioeconômico – Etapa de Instalação.**

Aspectos Ambientais (ASPs)	Fator Ambiental	Impactos Ambientais (IMPs)	ATRIBUTOS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS																								Mag.	Imp.		
			Natureza		Forma de Incidência		Tempo de Incidência		Abrangência Espacial			Duração				Permanência		Reversibilidade		Cumulatividade					Frequência					
			Pos.	Neg.	Dir.	Indir.	Imed.	Post.	Local	Regional	Suprar-regional	Imed.	Curta	Média	Longa	Tempo-rário	Perma-nente	Rever-sível	Irrever-sível	Não Cumul.	Cumu-lativo	Indutor	Induzido	Sinérgico	Pontual	Contínuo			Cíclico	Intermi-tente
ASP 1 - Divulgação e implantação da atividade	População	IMP 1 – Geração de expectativas		x	x		x				x				x			x		x		x		x				M	M	
ASP 2 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas	Atividade pesqueira	IMP 2 – Aumento do risco de acidentes envolvendo embarcações pesqueiras artesanais que atuam na área da rota das embarcações de apoio		x	x		x				x				x		x			x						x	B	M		
	Atividade pesqueira	IMP 3 – Aumento do risco de acidentes envolvendo embarcações pesqueiras industriais que atuam na área da rota das embarcações de apoio		x	x		x				x				x		x			x						x	B	P		
	Tráfego marítimo	IMP 4 – Aumento da pressão sobre o tráfego marítimo		x	x		x				x				x		x			x						x	B	p		
	Tráfego aéreo e terrestre	IMP 5 – Aumento da pressão sobre o tráfego aéreo e terrestre		x	x		x				x				x		x			x						x	B	P		
ASP 3 – Demanda por insumos e serviços diversos	Arrecadação tributária	IMP 6 – Aumento da arrecadação tributária	x		x		x			x	x				x		x			x						x	B	M		
	Emprego e renda	IMP 7 – Aumento do emprego e renda	x		x		x			x	x				x		x			x						x	B	M		
	Custo de vida	IMP 8 – Aumento do custo de vida		x	x		x			x	x				x		x			x						x	B	M		
	Uso e ocupação do solo	IMP 9 – Interferência no uso, ocupação e valor do solo		x	x		x			x	x				x		x			x						x	B	M		
	Resíduos sólidos	IMP 10 – Aumento da demanda sobre a infraestrutura de armazenamento, tratamento e disposição final de resíduos sólidos		x	x		x			x	x				x		x			x						x	B	M		
	Infraestrutura portuária	IMP 11 – Aumento da demanda sobre a infraestrutura portuária	x		x		x			x	x				x		x			x	x				x		B	M		
ASP 4 – Desenvolvimento de estudos e implementação de projetos ambientais	Conhecimento científico	IMP 12 – Geração de conhecimento científico	x		x		x			x			x		x		x			x					x		M	G		

Magnitude: Baixa - B; Média - M ; Alta - G  
Importância: Pequena - P; Média - M; Grande - G



TABELA II.6.2.11 – Matriz III (Fases I e II)– Meio Socioeconômico – Etapa de Operação.

Aspectos Ambientais (ASPs)	Fator Ambiental	Impactos Ambientais (IMPs)	ATRIBUTOS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS																						Mag.	Imp.				
			Natureza		Forma de Incidência		Tempo de Incidência		Abrangência Espacial			Duração				Permanência		Reversibilidade		Cumulatividade				Frequência						
			Pos.	Neg.	Dir.	Indir.	Imed.	Post.	Local	Regional	Suprar-regional	Imed.	Curta	Média	Longa	Tempo-rário	Perma-nente	Rever-sível	Irrever-sível	Não Cumul.	Cumu-lativo	Indutor	Induzido	Sinérgico			Pontual	Contínuo	Cíclico	Intermi-tente
ASP 2 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas	Atividade pesqueira	IMP 13 – Aumento do risco de acidentes envolvendo embarcações pesqueiras artesanais que atuam na área da rota das embarcações de apoio		x	x		x				x					x											x	B	M	
	Atividade pesqueira	IMP 14 – Aumento do risco de acidentes envolvendo embarcações pesqueiras industriais que atuam na área da rota das embarcações de apoio		x	x		x				x					x											x	B	P	
	Tráfego marítimo	IMP 15 – Aumento da pressão sobre o tráfego marítimo		x	x		x				x					x											x	B	p	
	Tráfego aéreo e terrestre	IMP 16 – Aumento da pressão sobre o tráfego aéreo e terrestre		x	x		x				x					x											x	B	P	
ASP 3 – Demanda por insumos e serviços diversos	Arrecadação tributária	IMP 17 – Aumento da arrecadação tributária	x		x		x				x					x											x	B	M	
	Emprego e renda	IMP 18 – Aumento do emprego e renda	x		x		x				x					x											x	B	M	
	Custo de vida	IMP 19 – Aumento do custo de vida		x	x		x				x					x											x	B	M	
	Uso e ocupação do solo	IMP 20 – Interferência no uso, ocupação e valor do solo		x	x		x				x					x											x	B	M	
	Resíduos sólidos	IMP 21 – Aumento da demanda sobre a infraestrutura de armazenamento, tratamento e disposição final de resíduos sólidos		x	x		x				x					x											x	B	M	
	Infraestrutura portuária	IMP 22 – Aumento da demanda sobre a infraestrutura portuária	x		x		x				x					x											x	x		B
ASP 4 – Desenvolvimento de estudos e implementação de projetos ambientais	Conhecimento científico	IMP 23 – Geração de conhecimento científico	x		x		x								x												x		M	G
ASP 5 – Alteração na disponibilidade de áreas marítimas – zona de segurança das plataformas e FPSO	Atividade pesqueira	IMP 24 – Restrição de área de pesca à frota pesqueira artesanal		x	x		x				x					x											x		M	M
		IMP 25 – Restrição de área de pesca à frota pesqueira industrial		x	x		x				x						x											x		B
ASP 6 – Geração de royalties	Royalties	IMP 26 – Distribuição de royalties	x		x		x				x					x											x		B	M

Magnitude: Baixa - B; Média - M; Alta - G  
Importância: Pequena - P; Média - M; Grande - G



**TABELA II.6.2.12 – Matriz III (Fases I e II) – Meio Socioeconômico – Etapa de Desativação.**

Aspectos Ambientais (ASPs)	Fator Ambiental	Impactos Ambientais (IMPs)	ATRIBUTOS DOS IMPACTOS AMBIENTAIS																								Mag.	Imp.			
			Natureza		Forma de Incidência		Tempo de Incidência		Abrangência Espacial			Duração				Permanência		Reversibilidade		Cumulatividade					Frequência						
			Pos.	Neg.	Dir.	Indir.	Imed.	Post.	Local	Regional	Suprar-regional	Imed.	Curta	Média	Longa	Tempo-rário	Perma-nente	Rever-sível	Irrever-sível	Não Cumul.	Cumu-lativo	Indutor	Induzido	Sinergico	Pontual	Contínuo			Cíclico	Intermi-tente	
ASP 2 – Transporte de insumos, resíduos e pessoas	Atividade pesqueira	IMP 27 – Aumento do risco de acidentes envolvendo embarcações pesqueiras artesanais que atuam na área da rota das embarcações de apoio		x	x		x				x					x				x								x	B	M	
	Atividade pesqueira	IMP 28 – Aumento do risco de acidentes envolvendo embarcações pesqueiras industriais que atuam na área da rota das embarcações de apoio		x	x		x				x					x				x								x	B	P	
	Tráfego marítimo	IMP 39 – Aumento da pressão sobre o tráfego marítimo		x	x		x				x					x				x								x	B	p	
	Tráfego aéreo e terrestre	IMP 30 – Aumento da pressão sobre o tráfego aéreo e terrestre		x	x		x				x					x				x								x	B	P	
ASP 3 – Demanda por insumos e serviços diversos	Arrecadação tributária	IMP 31 – Aumento da arrecadação tributária	x		x		x				x					x				x								x	B	M	
	Emprego e renda	IMP 32 – Aumento do emprego e renda	x		x		x				x					x				x								x	B	M	
	Custo de vida	IMP 33 – Aumento do custo de vida		x	x		x				x					x				x								x	B	M	
	Uso e ocupação do solo	IMP 34 – Interferência no uso, ocupação e valor do solo		x	x		x				x					x				x								x	B	M	
	Resíduos sólidos	IMP 35 – Aumento da demanda sobre a infraestrutura de armazenamento, tratamento e disposição final de resíduos sólidos		x	x		x				x					x				x								x	B	M	
ASP 4 – Desenvolvimento de estudos e implementação de projetos ambientais	Infraestrutura portuária	IMP 36 – Aumento da demanda sobre a infraestrutura portuária	x		x		x				x					x				x	x							x	B	M	
	Conhecimento científico	IMP 37 – Geração de conhecimento científico	x		x		x									x				x								x	M	G	

Magnitude: Baixa - B; Média - M; Alta - G  
Importância: Pequena - P; Média - M; Grande - G



A abrangência dos impactos ambientais incidentes no meio socioeconômico, entre as matrizes I e II, não foi alterada em nenhum dos casos, pois mesmo com o incremento da Fase II, as classificações abrangência espacial estão de acordo com a metodologia adotada. O mesmo ocorreu com a cumulatividade. Com exceção do impacto “distribuição de royalties”, todos os impactos foram classificados como cumulativos, permanecendo desta forma na Matriz III. Já em relação à sinergia, observou-se a potencialização dos efeitos dos impactos, mesmo que sensivelmente, em decorrência da interação espacial e/ou temporal entre estes e os impactos da Fase I.

A Tabela II.6.2.3.4 apresenta as justificativas para alteração, ou não, das magnitudes e importância dos impactos.

**TABELA II.6.2.3.4 – Classificação da magnitude dos impactos ambientais do meio socioeconômico.**

IMPACTOS	MAGNITUDE	IMPORTÂNCIA	ALTERAÇÃO NA CLASSIFICAÇÃO
IMP 1 – Geração de expectativas	Magnitude média, por gerar expectativas na população local. A presença da empresa na área de estudo cria expectativa na população local e no poder público no que se refere à geração de renda, tributo e emprego. Tal expectativa associa-se ao desconhecimento das características desta atividade econômica.	Importância média, em função da sensibilidade do fator ambiental “população local” ser média, uma vez que a população tem interação direta com os demais fatores do meio socioeconômico, além de possuir capacidade de se adaptar às possíveis mudanças provenientes da atividade na Bacia de Campos.	Não
IMP 2, 13 e 27 – Aumento do risco de acidentes envolvendo embarcações pesqueiras artesanais que atuam na área da rota das embarcações de apoio	Magnitude baixa, em função do aumento do número de embarcações ser baixo (apenas uma para a fase II) em comparação ao tráfego já existente na região.	Importância média, em função da sensibilidade do fator ter sido classificada como alta pela existência de comunidades com frotas de baixa mobilidade e, assim, com maior risco de abalroamento com as embarcações de apoio que estão se deslocando entre o Campo de Peregrino e a base de apoio marítimo. Além disso, outro fator que corrobora para o aumento na probabilidade de ocorrência de incidentes são as características comumente encontradas em parte das embarcações pesqueiras que atuam nessa região (ausência de refletores de radar, de equipamentos de salvatagem e de radiocomunicação).	Não

IMPACTOS	MAGNITUDE	IMPORTÂNCIA	ALTERAÇÃO NA CLASSIFICAÇÃO
IMP 3, 14 e 28 – Aumento do risco de acidentes envolvendo embarcações pesqueiras industriais que atuam na área da rota das embarcações de apoio	Magnitude baixa, em função do aumento do número de embarcações ser baixo (apenas uma para a fase II) em comparação ao tráfego já existente na região.	Importância pequena, em função da sensibilidade do fator ter sido classificada como baixa. Por possuírem ampla área de atuação, a frota pesqueira industrial é menos vulnerável à restrição de áreas para navegação e pesca.	Não
IMP 4, 15 e 29 – Aumento da pressão sobre o tráfego marítimo	Magnitude baixa em função da existência de rigorosas regras da Marinha do Brasil quanto ao tráfego marítimo.	Importância pequena, em função da sensibilidade do fator ter sido classificada como baixa, pois o tráfego marítimo na região está consolidado.	Não
IMP 5, 16 e 30 – Aumento da pressão sobre o tráfego aéreo e terrestre	Magnitude baixa, em função das rigorosas regras do Ministério da Aeronáutica quanto ao tráfego aéreo e da alta movimentação terrestre já existente na BR-101 (principal via de acesso).	Importância pequena, em função da sensibilidade do fator ter sido classificada como baixa, uma vez que os tráfegos aéreo e terrestre encontram-se consolidados na região.	Não
IMP 6, 17 e 31 – Aumento da arrecadação tributária	Magnitude baixa, em face da estimativa do volume adicional a ser arrecadado baixo.	Importância média, em função da sensibilidade do fator ter sido classificada como média, uma vez que a arrecadação de tributos implica em um potencial incremento da capacidade de investimentos do poder público	Não
IMP 7, 18 e 32 – Aumento do emprego e renda	Magnitude baixa, face ao perfil e contingente, por um lado, de profissionais requeridos pela atividade e, por outro, do perfil e tamanho da população economicamente ativa residente na área de estudo.	Importância média, em função da sensibilidade do fator ter sido classificada como alta sensibilidade, pois emprego e renda são aspectos de grande relevância para a população e economia.	Não
IMP 8, 19 e 33 – Aumento do custo de vida	Magnitude baixa, uma vez que o empreendimento não representa um aumento significativo do emprego e da renda, que reflitam no aumento do custo de vida.	Importância média, em função da sensibilidade do fator ter sido classificada como média sensibilidade, uma vez que a economia local possui diferentes formas de dinamização.	Não



IMPACTOS	MAGNITUDE	IMPORTÂNCIA	ALTERAÇÃO NA CLASSIFICAÇÃO
IMP 9, 20 e 34 – Interferência no uso, ocupação e valor do solo	Magnitude baixa, em função das características do empreendimento, onde as estruturas de suporte à indústria de petróleo e gás encontram-se consolidadas, não sendo previstas alterações significativas no uso e ocupação do solo.	Importância média, em função da sensibilidade do fator ter sido classificada como média sensibilidade, uma vez que, apesar de o padrão de uso e ocupação do solo ser regulamentado por Plano Diretor Municipal, é comum a ocupação desordenada.	Não
IMP 10, 21 e 35 – Aumento da demanda sobre a infraestrutura de armazenamento, tratamento e disposição final de resíduos sólidos	Magnitude baixa. Mesmo esperando um incremento de 43% dos resíduos gerados pela plataforma Peregrino C, existe uma estrutura de transporte, armazenamento e disposição final de resíduos consolidada e que já atende as operações offshore da base de apoio marítimo.	Importância média, em função da sensibilidade do fator ter sido classificada como média sensibilidade, por ser necessário à garantia da qualidade ambiental dos municípios	Não
IMP 11, 22 e 36 – Aumento da demanda sobre a infraestrutura portuária e aérea	Magnitude baixa devido à utilização de apenas uma parcela do setor portuário e aéreo dos municípios que sediam as bases de apoio.	Importância média, em função da sensibilidade do fator ter sido classificada como média sensibilidade, por ser relevante para a economia local.	Não
IMP 12, 23 e 37 – Geração de conhecimento científico	Magnitude média, pois o conhecimento produzido contribui com a acumulação do conhecimento do setor.	Importância média, em função da sensibilidade do fator ter sido classificada como alta visto que está associada à produção de conhecimento.	Não
IMP 24 – Restrição de área de pesca à frota pesqueira artesanal	Magnitude alta, considerando o tempo de 20 anos de restrição à pesca na zona de segurança.	Importância média, em função da sensibilidade do fator ter sido classificada como baixa, considerando a grande mobilidade das embarcações que atuam na área do Campo de Peregrino.	Não
IMP 25 – Restrição de área de pesca à frota pesqueira industrial	Magnitude média, considerando a grande área de atuação da frota pesqueira industrial e o tempo de restrição à pesca na zona de segurança (20 anos).	Importância média, em função da sensibilidade do fator ter sido classificada como baixa, considerando a grande mobilidade das embarcações que atuam na área do Campo de Peregrino.	Não

IMPACTOS	MAGNITUDE	IMPORTÂNCIA	ALTERAÇÃO NA CLASSIFICAÇÃO
IMP 26 – Distribuição de <i>royalties</i>	Magnitude média. A arrecadação de <i>royalties</i> e participações especiais aumenta consideravelmente a capacidade de investimento público.	Importância grande, em função da sensibilidade do fator ter sido classificada como alta, uma vez que a arrecadação de <i>royalties</i> implica em um potencial incremento da capacidade de investimentos do poder público, somando à dependência que muitos municípios brasileiros têm em relação a ele.	Não

Para o meio socioeconômico, a presença da plataforma Peregrino C promoverá uma pequena alteração na qualidade sócio-ambiental, o que não chega a refletir na magnitude e na importância dos impactos.

### II.6.3 IMPACTOS SOBRE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

A atividade ampliação do Sistema de Produção no Campo de Peregrino encontra-se afastada aproximadamente 70 km da costa, e a grande maioria das UCs presentes na região onde está inserida a atividade são costeiras e marinhas, situadas próximas à costa.

Durante a etapa de operação normal da atividade, sem a ocorrência de acidentes, apenas impactos relacionados ao trânsito de embarcações são observados na ARIE Baía de Guanabara. A atividade em questão encontra-se afastada da costa, e as UCs presentes na região são todas costeiras. Não são observadas Unidades de Conservação ou zonas de amortecimento na área de entorno do Campo.

Em caso de acidentes com vazamento de óleo, contudo, de acordo com as simulações probabilísticas realizadas, apenas no cenário de vazamento de pior caso houve probabilidade do óleo atingir a costa, considerando os cenários de verão e inverno. Por conseguinte, as Unidades de Conservação costeiras e marinhas localizadas nos 84 municípios presentes nas áreas com toque também são passíveis de serem atingidas.

Nestes municípios foram identificadas 139 Unidades de Conservação (UCs) costeiras com probabilidade de toque de óleo, sendo 38 Áreas de Proteção Ambiental (APA), nove Áreas de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), sete Estações Ecológicas (ESEC), seis Parques Naturais (PARNA), 20 Parques Estaduais (PE), 10 Parques Municipais (PM), 20 Parques Naturais Municipais (PNM), três Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS), cinco Reservas Biológicas (REBIO), três Reservas Ecológicas (RESEC), três Reserva Extrativista (RESEX), cinco Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN), quatro Refúgios da Vida Silvestre (RVS), dois Monumentos Naturais (MN) e três Áreas Naturais tombadas (ANT).

No Período 1, foram identificadas 137 UCs com probabilidade de serem atingidas por óleo, sendo 108 costeiras e 29 marinhas. Neste cenário foram identificadas, 11 UCs com MÉDIA PROBABILIDADE de toque de óleo e nenhuma Unidade de Conservação apresentou ALTA PROBABILIDADE de toque de óleo.

Já no cenário sazonal Período 2 foram observadas 133 UCs passíveis de serem afetadas pelo óleo, sendo 86 UCs costeiras e 25 marinhas. Dessas, 12 apresentamn MÉDIAS PROBABILIDADES de serem atingidas pelo óleo e nenhuma com alta probabilidade.

Entre as UCs costeiras, a ARIE Costeira de Zimbros, foi a que apresentou maior probabilidade de presença de óleo para as simulações realizadas, com 54,5%, no Período 1. Já entre as UCs marinhas, a maior probabilidade de toque de óleo ocorreu na REBIO do Arvoredo, também no Período 1 (probabilidade de 73,4%).

Com relação ao tempo de chegada do óleo, o Parque Estadual (PE) da Serra do Tabuleiro foi a UC costeira que apresentou o menor tempo de chegada do óleo na costa com 16,07 dias (365 horas), no Período 1. Já entre as UCs marinhas o menor tempo de toque ocorreu na RESEX Marinha de Arraial do Cabo, em 2,25 dias.

O fator ambiental (UCs) neste caso é de alta sensibilidade, em função de sua importância para conservação dos ecossistemas, das espécies costeiras e marinhas, das atividades econômicas locais, como a pesca e o turismo, bem com para a manutenção biodiversidade. Considerando que as probabilidades de toque variam de baixas a altas, e que um grande número de unidades poderá ser afetado no caso de um vazamento de pior caso, a magnitude do impacto foi considerada alta. A importância é grande em função da alta sensibilidade do fator e da alta magnitude do impacto.

Vale mencionar que os ecossistemas e a biota passíveis de serem atingidos por óleo em caso de acidentes já foram avaliados anteriormente.

Em função de não se ser possível precisar o tempo necessário para a recuperação das UCs, principalmente as que envolvem ambientes de manguezais e marismas, em caso de grandes vazamentos de óleo, e ainda se a estrutura dos ecossistemas envolvidos voltará a ser como antes em caso de recuperação, o impacto foi classificado conservadoramente como de longa duração e irreversível. Quanto à distributividade, foi classificado como suprarregional, considerando a importância ecológica das UCs.

Assim, o impacto foi classificado como potencial, negativo, direto, de incidência imediata, suprarregional – por ser área de preservação e de importância nacional, de longa duração, permanente, irreversível e indutor - por induzir a ocorrência de impactos na fauna associada.

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 derramamento de óleo</li> </ul>	<p>→ Variação da qualidade das águas → Interferência com as Unidades de Conservação.</p>	<p>Potencial, negativo, direto, incidência imediata, suprarregional, longa duração, permanente, irreversível e indutor – alta magnitude e grande Importância.</p>

## II.6.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades a serem desenvolvidas no Campo de Peregrino 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. Considerando-se as medidas já incorporadas ao projeto e os projetos ambientais previstos, muitos dos impactos negativos podem ser considerados mitigáveis e/ou monitoráveis.

Vale destacar que a implementação do empreendimento em questão, representará um incremento na produção de petróleo na Bacia de Campos 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.

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.

---

**BIBLIOGRAFIA**

- ABÍLIO, G.S. 2004. *Caracterização ambiental prévia de áreas sujeitas à exploração de reservas de petróleo – Bacia de Santos, Brasil*. Monografia de Bacharelado em Oceanografia, UERJ, 96p.
- Ackleh, A.S., Ioup, G.E., Ioup, J.W., Ma, B.L., Newcomb, J.J., Pal, N., Sidorovskaia, N.A., Tiemann, C., 2012. Assessing the deepwater horizon oil spill impact on marine mammal population through acoustics: endangered sperm whales. *J. Acoust. Soc. Am.* 131, 2306–2314.
- Aeppli, C., Carmichael, C.A., Nelson, R.K., Lemkau, K.L., Graham, W.M., Redmond, M.C., Valentine, D.L., Reddy, C.M., 2012. Oil weathering after the Deepwater Horizon disaster led to the formation of oxygenated residues. *Environ. Sci. Technol.* 46, 8799–8807.
- Aeppli, C., Nelson, R.K., Radovic, J.R., Carmichael, C.A., Valentine, D.L., Reddy, C.M., 2014. Recalcitrance and degradation of petroleum biomarkers upon abiotic and biotic natural weathering of Deepwater Horizon oil. *Environ. Sci. Technol.* 48, 6726–6734.
- AFONSO & CASTRO, 2010. *Tributação do setor de petróleo: evolução e perspectivas*. Brasília: 2010.
- ALBINO, J.; PAIVA, D. S.; MACHADO, G. M., 2001. Geomorfologia, tipologia, vulnerabilidade erosiva e ocupação urbana das praias do litoral do Espírito Santo, Brasil. In: *Geografares, Vitória*, n 2, jun.
- 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.
- ALVES, J. R. P. 2001. *Manguezais: educar para proteger*. 96p.
- AMARAL, F. D.; HUDSON, M. M.; COURA, M. F. 1998. Levantamento preliminar dos corais e hidrocorais do Parque Estadual Marinho do Parcel de Manuel Luiz (MA). *Resumo do XIII Simpósio de Biologia Marinha*. Universidade de São Paulo, São Paulo: CEBIMar, 1998. 13 p.
- AMEC, 2011. Annual Report e Offshore Environmental Effects Monitoring Program ExxonMobil Canada Properties e Sable Offshore Energy Project FINAL (Revised). *Report Prepared for ExxonMobil*. Sable Offshore Energy Project, Halifax, NS.
- AMOSER, S. & LADICH, F. 2003. Diversity in noise-induced temporary hearing loss in otophysine fishes. *Journal Acoustic Society*. 113 (4) p. 2170- 2179.
- ANTAQ. Disponível em: Fonte: [http://www.antaq.gov.br/Portal/Estatisticas\\_Anuarios.asp](http://www.antaq.gov.br/Portal/Estatisticas_Anuarios.asp). Acesso em: dezembro de 2016.

- Antonio, F.J., Mendes, R.S., Thomaz, S.M., 2011. Identifying and modeling patterns of tetrapod vertebrate mortality rates in the Gulf of Mexico oil spill. *Aquat. Toxicol.* 105, 177–179.
- API (AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE). 1985. Oil spill cleanup: Options for minimizing adverse ecological impacts. *Health and Environmental Science Department*, n. 4435.
- APPEA Education Site, 2011. *Petroleum Topics. Exporation and Production in the Marine Environment*.
- AU, W.W.L. *Hearingin Whales and Dolphins*. New York: Springer, 2000. 485 p.
- AUSTRALIAN GOVERNAMENT. 2015. The effects of Maritime oil spills on Wildlife including non-avian Marine life. Disponível em: <http://www.amsa.gov.au/environment/maritime-environmental-emergencies/national-plan/general-information/oiled-wildlife/marine-life/index.asp>. Acessado em abril de 2015.
- AUSTRALIAN GOVERNMENT, 2010. *Marine Environment Protection*. Disponível em: [www.amsa.gov.au](http://www.amsa.gov.au). Acessado em agosto de 2011.
- AYERS, R.C. 1994. The Fate and Effects of Drilling fluid Discharges. In Prodanovic, A., Velikanov, A.Y. eds. (1994); *Mobil and SakhtINRO International Meeting – Theme: Drilling Discharges and Environmental Protection Exploration Drilling Offshore Sakhalin Island Proceedings of 27-29 Sept 1994 Meeting in Yuzhno-Sakhalinsk Russia*.
- AYERS, R.C., JR., MEEK, R.P., SAUER, T.C., JR., and STUEBNER, D.O. 1980a. An Environmental Study to Assess the Effect of Drilling Fluids ON Water Quality Parameters During High Rate, High Volume Discharges to the Ocean. *Proceedings of Symposium, Research on Environmental Fate and Effects of Drilling Fluids and Cuttings*, January 21-24, 1980, Lake Buena Vista, Florida. Vol. I, pp.351-379.
- AYERS, R.C., JR., SAUER, T.C., MEEK, R.P., and BOWERS, G. 1980b. An Environmental Study to Assess the Impact of Drilling Discharges in the Mid-Atlantic. I. Quantity and Fate of Discharges. *Proceedings of Symposium, Research on Environmental Fate and Effects of Drilling Fluids and Cuttings*, January 21-24, 1980, Lake Buena Vista, Florida. Vol. I, pp.382-418.
- BACH P., ROMANOV E., N. RABEARISOA, T. FILIPPI, A. SHARP. 2010. *Note on yellowfin and bigeye catches collected during fishing and research cruises onboard pelagic longliners of the La Reunion fleet in 2008 and 2009*. IOTC-2010-WPTT-11,13 p.
- Baelum, J., Borglin, S., Chakraborty, R., Fortney, J.L., Lamendella, R., Mason, O.U., Auer, M., Zemla, M., Bill, M., Conrad, M.E., Malfatti, S.A., Tringe, S.G., Holman, H.Y., Hazen, T.C., Jansson, J.K., 2012. Deep-sea bacteria enrich by oil and dispersant from the Deepwater Horizon spill. *Environ. Microbiol* 14 (9), 2405–2416.
- BAILLIE, S.M., ROBERTSON, G.J., WIESE, F.K., WILLIAMS, U.P., 2005. Seabird Data Collected by the Grand Banks Offshore Hydrocarbon Industry 1999-2002: Results, Limitations and Suggestions for Improvement. *Canadian Wildlife Service Technical Report Series No. 434*. Atlantic Region, Mount Pearl, Newfoundland and Labrador, Canada.

- BAIRD, P.H. 1990. Concentrations of seabirds at oil-drilling rigs. *The Condor* 92:768-771.
- BAKER, J. 1999. Ecological effectiveness of oil spill countermeasures. How clean is clean? *Pure Appl. Chem.*, 71(1): 135-151.
- BAKER, J. M. 1982. Mangrove swamps and the oil industry. *Oil Petrochemical Pollution*, 1: 5-22.
- BAKER, J. M. 2001. Oil pollution. In *Encyclopedia of Ocean Sciences*, Vol. 4 (Steele, J. H., Thorpe, S. A. & Turekian, K. K., eds), pp. 1999-2007. Academic Press.
- BARGHINI, A & MEDEIRO, B. 2005. A Iluminação Artificial e o Impacto Sobre o Meio Ambiente. *Revista Brasileira de Ciências Ambientais* Nº5. Disponível em: [http://www.memorial.sp.gov.br/memorial/images/noticia/001866/alessandro\\_barghini\\_iluminacao\\_revista.pdf](http://www.memorial.sp.gov.br/memorial/images/noticia/001866/alessandro_barghini_iluminacao_revista.pdf)
- BARRON, M. G. 2012. Ecological Impacts of the Deepwater Horizon Oil Spill: Implications for Immunotoxicity. *Toxicologic Pathology*, 40: 315-320.
- Barron, M.G., 2012. Ecological impacts of the Deepwater Horizon oil spill: implications for immunotoxicity. *Toxicol. Pathol.* 40, 315-320.
- BARROS, A; ÁLVAREZ, D. & VELANDO, A. 2014. Long-term reproductive impairment in a seabird after the Prestige oil spill. *Biology Letters*, 10, 20131041.
- BARTOL, S.M. & 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.
- BECHMANN RK, WESTERLUND S, BAUSSANT T, TABAN IC, PAMPANIN DM, SMITH M & LOWE, D. 2006. Impacts of drilling mud discharges on water column organism and filter feeding bivalves. *International Research Institute of Stavanger (IRIS) Report no 7151697*, 142 pp.
- BELL, N., M. SMITH, A. Manning. 2000. *Determination of the physical characteristics of cuttings piles, using existing survey data and drilling information*. R & D Programme 1.1 A Report for the UKOOA.
- BENFIELD, M. C. & SHAW, R. F., 2005. *Potential spatial and temporal vulnerability of pelagic fish assemblages in the Gulf of Mexico to surface oil spills associated with deepwater petroleum development*. U.S. Dept. of the Interior, Minerals Management Service, Gulf of Mexico OCS Region, New Orleans, LA. OCS Study MMS 2005-012. xv+158 p.
- BERGE, J. A. 1990. Macrofauna recolonization of subtidal sediment. Experimental studies on defaunated sediment contaminated with crude oil in two Norwegian fjords with unequal eutrophication status. I. Community response. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 66: 103-115.
- BERLAND, H., RYE, H., & SANNI, S. 2006. ERMS and PROOF programmes. Experimental validation of drilling effects in the field. *ERMS report No.20*. Report no. AM 2006/004.
- BERNIER, R; GARLAND, E.; GLICKMAN, A.; JONES, F.; MAIRS, H.; MELTON, R.; RAY, J.; SMITH, J.; THOMAS, D.; CAMPBELL, J. 2003. *Environmental aspects of the use and disposal of non aqueous drilling fluids associated with offshore oil & gas operations*. OGP, Report nº342.

- BERNINI, E.; REZENDE, C. E. 2004. Estrutura da vegetação em florestas de mangue do estuário do rio Paraíba do Sul, Estado do Rio de Janeiro, *Brasil. Acta Bot. Bras.* 18(3): 491-502.
- BG/ENSR/AECOM. 2006. Relatório de Controle Ambiental (RCA) do Bloco BM-S-47, Bacia de Santos.
- BOTHNER, M.H.; RENDIGS, R. R.; CAMPBELL, E.; DOUGHTEN, M. W.; PARMENTER, C. M.; O'DELL, C. H.; DILISIO, G. P.; JOHNSON, J. R.; GILLISON, J. R. & RAIT, N. 1985. *The Georges Bank monitoring Program 1985: Analysis of trace metals*. U.S. geological survey circular.
- BOURNE, W.R.P. 1979. Birds and gas flares. *Mar. Pollut. Bull.* 10:124-125. Toxic effects of an oil spill on fish early life stages may not be exclusively associated to PAHs: Studies with Prestige oil and medaka (*Oryzias latipes*).
- BRANNON, E.L., COLLINS, K.M., BROWN, J.S., NEFF, J.M., PARKER, K.R., STUBBLEFIELD, W.A., 2006. Toxicity of weathered Exxon Valdez crude oil to pink salmon embryos. *Environ. Contam. Toxicol.* 25, 962-972.
- BREUER, E., HOWE, J. A., SHIMMIELD, G. B., CUMMINGS, D., CARROLL, J. 1999. *Contaminant Leaching from Drill Cuttings Piles of the Northern and Central North Sea: A Review*. Center for coastal & marine sciences: 49.
- BREUER, E.; STEVENSON, A.G.; HOWE, J.A; CARROLL, J. SHIMMIELD, A. 2004. Drill cutting accumulations in the Northern and Central North Sea: a review of environmental interactions and chemical fate. *Marine Pollution Bulletin* 48, 12-25.
- BROWN, B. E. & HOWARD, L.S. 1985. Assessing the effects stress on reef coral. *Advanced in Marine Biology*, 22: 1-63.
- BUCHANAN, R. B.; COOK, J. A. & MATHIEU, A. 2003. Environmental Effects Monitoring For Exploration Drilling. *Environmental Studies Research Funds*. 73 pp.
- 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.; GARRITY, S. D.; JORISSEN, F.; MACPHERSON, J.; STOELTING, M.; TIERNEY, J.; YELLE-SIMMONS, L. 1994. The Galeta oil spill. II. Unexpected persistence of oil rapped in mangrove sediments. *Estuarine, Coastal Shelf Science*, 38: 349-364.
- 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.
- BURNS, K.A.; GARRITY, S.D. & LEVINGS, S.C. 1993. How many years until mangrove ecosystems recover from catastrophic oil spills ? *Marine Pollution Bulletin*, V. 26 N.5 P.239-248.



- C.H. Pritchard, Peter. (1969). The survival status of Ridley sea-turtles in American waters. *Biological Conservation - BIOL CONSERV.* 2. 13-17. 10.1016/0006-3207(69)90102-5.
- CABRAL, J.S., JELTSCH, F., THULLER, W., HIGGINS, S., MIDGLEY, G.F., REBELO, A.G., SCHURR, M.F. 2013. Impacts of past habitat loss and future climate change on the range dynamics of South African Proteaceae. *A Journal of Conservation Biogeography* vol. 18, 4, 363-376.
- CALLIARI, L., TOLDO JR., E. E., NICOLODI, J. L., SPERANSKI, N., ALMEIDA, L. E. S. B, LIMA, S, F., ESTEVES, L. S. & MARTINS, L. R., 2006. Rio Grande do Sul. In: *Erosão e progradação no litoral brasileiro*. Dieter Muehe, organizador – Brasília: MMA, 2006. 476 p.
- CAMARGO, F. S. & BELLINI, C. Report on the collision between a spinner dolphin and a boat in the Fernando de Noroña Archipelago, Western Equatorial Atlantic, Brazil. *Biota Neotrop.* 7(1).
- CAMPAGNA, C.; SHORT, F. T.; POLIDORO, B. A.; MCMANUS, R.; COLLETTE, B. B.; PILCHER, N. J.; MITCHESON, Y. S.; STUART, S. N.; CARPENTER, K. E. Gulf of Mexico Oil Blowout Increases Risks to Globally Threatened Species. *BioOne*, 61(5): 393-397.
- CAMPANILI, M. & PROCHNOW, M. (orgs), 2006. Mata Atlântica – uma rede pela floresta. Brasília: RMA. 332p.
- 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
- Carmichael, C.A., Arey, J.S., Graham, W.M., Linn, L.J., Lemkau, K.L., Nelson, R.K., Reddy, C.M. 2012. Floating oil-covered debris from Deepwater Horizon: identification and application. *Environ. Res. Lett.* 7, 015301, 6 p.
- CARRERA, M.L.R., 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*. Universidade Federal de Pernambuco/Centro de Ciências Biológicas/Departamento de Zoologia Mestrado em Biologia Animal.
- 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.
- CASTRO et al. 2006. Capítulo 4. Filo Cnidaria. Corais. In: LAVRADO, H.P. & IGNACIO, B.L. (Eds.). *Biodiversidade bentônica da região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira*. Rio de Janeiro: Museu Nacional. p. 147-192 (Série Livros n. 18).
- CCWHC, 2009. Canadian Cooperative Wildlife Health Centre: *annual report 2008- 2009*.
- CESAR, H.S.J.2000. *Collect essays on the economics of coral reef*. Kalmar University CORDIO, 243P.

- 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.
- CHAN, G. L. 1977. The five-year recruitment of marine life after the 1971 San Francisco Oil Spill. *In: International Oil Spill Conference Proceedings, 1977(1): 543-545*.
- CHANDRASEKARA, W.U. & C.L.J. FRID. 1998. A laboratory assessment of the survival and vertical movement of two epibenthic gastropod species, *Hydrobia ulvae* (Pennant) and *Littorina littorea* (Linnaeus) after burial in sediment. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 221: 191-207*
- CHEN, G., XIAO, H. & TANG, X. X., 2008. Responses of three species of marine red-tide microalgae to pyrene stress in protein and nucleic acid synthesis. *Marine Environmental Science, 27: 302–347*.
- CIT (CONVENÇÃO INTERAMERICANA PARA A PROTEÇÃO E CONSERVAÇÃO DAS TARTARUGAS MARINHAS), 2007. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/revizee/\\_legislacao/19\\_legislacao16122008094143.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/revizee/_legislacao/19_legislacao16122008094143.pdf). Acessado em 2015.
- CLARK J. R. 1996. *Coastal zone management handbook*. Introduction. Boca Raton, Lewis Publishers, 694p.
- 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, R.B.; C. FRID & M. ATTRILL. 1997. *Marine Pollution*. Oxford. Clarendon Press. 161p.
- COOK P.M, et al. (2003) Effects of aryl hydrocarbon receptor-mediated early life stage toxicity on lake trout populations in Lake Ontario during the 20th century. *Environ Sci Technol 37:3864 – 3877*.
- COPPING, A.; SATHER, N.; HANNA, L.; WHITING, J.; ZYDLEWSKI, G.; STAINES, G.; GILL, A.; HUTCHISON, I.; O'HAGAN, A.; SIMAS, T.; BALD, J.; SPARLING C.; WOOD, J. & MASDEN, E. 2016. Annex IV 2016 State of the Science Report: Environmental Effects of Marine Renewable Energy Development Around the World.
- CORREDOR, J. E.; MORELL, J. M.; CASTILLO, C. E. 1990. Persistence of spilled crude oil in a tropical intertidal environment. *Marine Pollution Bulletin, 21: 385-388*.
- COSTA, T.J.F.; PINHEIRO, H.T.; TEIXEIRA, J.B.; MAZZEI, E.F.; BUENO, L.; HORA, M.S.C.; JOYEUX, J.; AMADO-FILHO, A.; SAMPAIO, C.L.S. & ROCHA, L.A. 2014. Expansion of an invasive coral species over Abrolhos Bank, Southwestern Atlantic. *Marine Pollution Bulletin*.

- COUTINHO, P. N. 1996. Levantamento do estado da arte da pesquisa dos recursos vivos marinhos do Brasil - Oceanografia Geológica. Programa Revizee-SECIRM, 80p
- CROWDER, L. & HEPPELL, S. 2011. The decline and rise of a sea turtle: How Kemp's Ridleys are recovering in the Gulf of Mexico. *The Solutions Journal*. Volume 2, Capítulo 1 – Pgs 67-73. Disponível em: <http://thesolutionsjournal.org/node/859?page=1>
- CRUZ, E.M. 2012. Caracterização do ruído subaquático produzido pelo tráfego marítimo no estuário do sado e potenciais impactos sobre a população residente de *Tursiops truncatus* (montagu, 1821). Dissertação de mestrado submetida à Faculdade de Ciências – Universidade de Lisboa.
- CUNHA, I.S.A. 2013. *Marine traffic and potential impacts towards cetaceans within the Madeira EEZ: a pioneer study*. Mestrado em Ecologia, Ambiente e Território/ Departamento de Biologia/Universidade do Porto.
- DA SILVA, A. C. T.; VALENTIN, J. L. & VIANNA, M. Competition for space between fishing and exploratory oil drilling, observed from a drilling platform in the Espirito Santo Basin, southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Oceanography*, 63(1):33-41.
- DAAN, R. & M. MULDER. 1993. *A Study of Possible Environmental Effects of WBM Cutting Discharge in the North Sea, One Year After Termination of Drilling*. NIOZ-Rapport 1993-16. Netherlands Institute for Sea Research, Texel, The Netherlands. 17 p.
- Daling, P.S., Leirvik, F., Almas, I.K., Brandvik, P.J., Hansen, B.H., Lewis, A., Reed, M., 2014. Surface weathering and dispersibility of MC252 crude oil. *Mar. Pollut. Bull* 87, 300–310.
- Dalyander, P.S., Long, J.W., Plant, N.G., Thompson, D.M., 2014. Assessing mobility and redistribution patterns of sand and oil agglomerates in the surf zone. *Mar. Pollut. Bull.* 80, 200–209.
- DAVID, L.; ALLEAUMEL, S.; GUINET, C. 2011. Evaluation of the potential of collision between fin whales and maritime traffic in the north-western Mediterranean Sea in summer, and mitigation solutions. *Journal of Marine Animals and Their Ecology*. Vol 4, No 1.
- DAVIES, J.M., HARDY, R., MCINTYRE, A. D. 1981. Environmental effects of North Sea oil operations. *Marine Pollution Bulletin* 12: 412–416.
- DE LA HUZ, R.; LASTRA, M.; JUNOY, J.; CASTELLANOS, C.; VIÉITEZ, J. M. 2005. Biological impacts of oil pollution and cleaning in the intertidal zone of exposed sandy beaches: Preliminary study of the ‘‘Prestige’’ oil spill. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 65: 19-29.
- DE LEO, D. M.; RUIZ-RAMOS, D. V.; BAUMS, I. B. & CORDES, E. E. 2015. Response of deep-water corals to oil and chemical dispersant exposure. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*.
- 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.
- DE STEPHANIS, R. & URQUIOLA, E. 2006. Collisions between ships and cetaceans in Spain. Paper SC/58/BC5 presented to the *IWC Scientific Committee*, May 2006, St. Kitts and Nevis, West Indies (unpublished). 6pp. [Paper available from the Office of this Journal].
- DEFENDERS OF WILDLIFE, 2010a. *Wildlife and Offshore drilling the 2010 gulf of Mexico disaster: Manatees*. Disponível em: [www.defenders.org](http://www.defenders.org). Acessado em julho de 2015.
- DEFENDERS OF WILDLIFE, 2010b. *Wildlife and Offshore Drilling the 2010 Gulf of Mexico Disaster: Sea turtles*. Disponível em: [www.defenders.org](http://www.defenders.org). Acessado em julho de 2015.
- DEFENDERS OF WILDLIFE, 2015. Disponível em: [http://www.nmfs.noaa.gov/pr/pdfs/health/oil\\_impacts.pdf](http://www.nmfs.noaa.gov/pr/pdfs/health/oil_impacts.pdf). Acessado em julho de 2015.
- DELANEY, P.J.V. 1962. Fisiografia e Geologia da Superfície da Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Tese de Doutorado submetida à Universidade de São Paulo. Acervo IGC. Pp.: 127.
- DEMORE, J.P. 2005. *Avaliação das alterações ambientais causadas por perfuração exploratória em talude continental a partir de dados geoquímicos - Bacia de Campos, Brasil*. UFRGS, 2005.100 f. Dissertação Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Geociências. Programa de Pós-Graduação em Geociências. Porto Alegre, RS - BR.
- DEVIDS, C. C. 2008. *Mapeamento de Sensibilidade Ambiental a Derramamentos de Petróleo do Sistema Estuarino de Santos, Estado de São Paulo*.
- DO VALLE, A.; MELO, F.C.C. 2006. Alterações comportamentais do golfinho *Sotalia guianensis* (Gervais, 1953) provocadas por embarcações. *Biotemas*, 19 (1): 75-80.
- DOB, JONES; HUDSON IR; BETT BJ. 2006. Effects of physical disturbance on the cold-water megafaunal communities of the Faroe-Shetland Channel. *Marine Ecology Progress Series* 319: 43–54.
- DOB, JONES; WIGHAM BD; HUDSON IR; BETT BJ. 2007. Anthropogenic disturbance of deep-sea megabenthic assemblages: a study with Remotely-Operated Vehicles in the Faroe-Shetland Channel, NE Atlantic. *Marine Biology* 151: 1731–1741.
- DODGE, R.E. & KNAP, A.H. 1993. Long-term (2.5 years) of effects of short-term field exposure of stony corals to dispersed and undispersed crude oil. In: R.N.Ginsburg et al. (eds), *Global aspects of coral reefs: health, hazards and history*. RSMAS, Univ. Miami, p. V1-V7.
- DOWNING, N. & ROBERTS, C. 1993. Has the Gulf-War affected coral-reefs of the northwestern Gulf. *Marine Pollution Bulletin*, 27: 149-156.
- DOWNING, N. 1985. Coral reef communities in an extreme environment: the northwest Arabian Gulf. Proc. 5th Intern. *Coral Reef Symp.*, Tahiti, 6: 343-348.

- DUKE, N. 1997. Reforestacion de manglares em Panamá *In* La restauracion de ecosistemas de manglar. *ISME/OIMT Publicacion*. Manágua, Nicaragua. P.231-258.
- DUKE, N. C.; PINZÓN, M.; Z. S.; PRADA, T. M. C. 1997. Large-scale damage to mangrove forests following two large oil spills in Panama. *Biotropica*, 29(1): 2-14.
- DUKE, N.; BURNS, K. A.; ELLISON, J. C. 1999. Surveys of oil spill incidents around Australia. An assessment of incidents, impacts on mangroves, and recovery of deforested areas. Ch. 2, Pp 240-247. *In*: Duke, N. C. & Burns, K. A. Fate and Effects of Oil and Dispersed Oil on Mangrove Ecosystems in Australia. Final report to Australian Petroleum Production and Exploration Association, Main Report 212 pp. Australian Institute of Marine Science and CRC Reef Research.
- EAKIN, C.M., FEINGOLD, J.S. & GLYNN, P.W. 1993. Oil refinery impacts on coral reef communities in Aruba, N.A.. *In*: R.N. Ginsburg *et al.* (eds), *Global aspects of coral reefs: health, hazards and history*. RSMS, Univ. Miami, p. V43-V49.
- ELKINS, N. 1983. *Weather and Bird Behaviour*. Calton (Poyser).
- ELLIS, J.I., WILHELM, S.I., HEDD, A., FRASER, G.S., ROBERTSON, G.J., RAIL, J.F., FOWLER, M., MORGAN, K.H., 2013. Mortality of migratory birds from marine commercial fisheries and offshore oil and gas production in Canada. *Avian Conserv. Ecol.* 8.
- ELMGREN, R.; HANSSON, S.; LARSSON, U.; SUNDELIN, B.; BOEHM, P. D. 1983. The “Tsesis” oil spill: acute and long-term impact on benthos. *Marine Biology*, 73(1): 51-65.
- EL-SHEEKH, M. M., EL-NAGGAR, A. H., OSMAN, M. E. H. & HAIEDER, A., 2000. Comparative studies on the green algae *Chlorella homosphaera* and *Chlorella vulgaris* with respect to oil pollution in the River Nile. *Water, Air, and Soil Pollution*, 124: 187–204.
- EMERY, B. M.; WASHBURN, L.; LOVE, M. S.; NISHIMOTO, M. M.; OHLMANN, J. C. 2006. Do oil and gas platforms off California reduce recruitment of bocacio (*Sebastes paucispinis*) to natural habitat? An analysis based on trajectories derived from high-frequency radar. *Fishery Bulletin*, v.104, p. 391-400.
- ENGELHARDT, F. R., 1983. Petroleum effects on marine mammals. *Aquatic Toxicology*, 4 (3):199-217.
- ENI AUSTRÁLIA, 2007. *Woollybut 4H & 6H Drilling Campaign, Summary Environment Plan*. Setembro, 2007. 34p. Disponível em <http://www.ret.gov.au>. Acessado em novembro de 2008.
- 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.
- EPA (ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY). 1999. *Understanding Oil Spills and Oil Spills Response*. Oil Program Center. p. 21-26.

- EPA (ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY). 2000. Biodegradation. In: *Environmental Assessment of final effluent limitations guidelines and standards for synthetic-based drilling fluids and other non-aqueous drilling fluids in the oil and gás extraction point source category*. 10p.
- EPA (ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY). 2015. Disponível em: <http://www.epa.gov/ttn/atw/orig189.html>. Acessado em julho de 2015.
- EPA (ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY). Toxicity. In: *Environmental Assessment of final effluent limitations guidelines and standards for synthetic-based drilling fluids and other non-aqueous drilling fluids in the oil and gás extraction point source category*. 15p.
- EPE, 2007. *Plano Nacional de Energia 2030*. Rio de Janeiro: EPE, 2007.
- ERICKSON, W. P., G. D. JOHNSON, M. D. STRICKLAND, D. P. YOUNG, JR., K. J. SERNKA, AND R. E. GOOD. 2001. *Avian collisions with wind turbines: A summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collision mortality in the United States*. National Wind Coordinating Committee, c/o RESOLVE, Inc., Washington, D.C.
- Faksness, L.G., Altin, D., Nordtug, T., Daling, P.S., Hansen, B.H., 2015. Chemical comparison and acute toxicity of water accommodated fraction (WAF) of source and field collected Macondo oils from the Deepwater Horizon oil spill. *Mar. Pollut. Bull* 91, 222–229.
- FASE. Petróleo: lançada campanha “Nem um poço a mais!”. Disponível em: <http://fase.org.br/pt/informe-se/noticias/petroleo-lancada-campanha-nenhum-poco-a-mais/>. Acesso em: setembro de 2015.
- FECHHELM, R.G.; GALLAWAY, B.J. & FARMER, J.M. 1999. *Deepwater Sampling at a Synthetic Drilling Mud Discharge Site on the Outer Continental Shelf, Northern Gulf of México*. Presented at the 1999 SPE / EPA Exploration and Production Environmental Conference Feb. 28 – March 3, 1999. SPE 52744.
- Felder, D.L., Thoma, B.P., Schmidt, W.E., Sauvage, T., Self-Krayesky, S.L., Chistoserdov, A., Bracken-Grissom, H.D., Fredericq, S., 2014. Seaweeds and Decapod crustaceans on gulf deep banks after the Macondo OIL SPill. *Bioscience* 64, 808–819.
- FÉLIX, F. & 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* n° 23 (4): 501-505.
- FERNANDES, G. W.; COELHO, M. S. & CAIRES, T. O impacto ambiental da poluição luminosa. *Especial Scientific American Terra* 3.0. 2010: 40-47. Disponível em: [http://www.amda.org.br/imgs/up/Artigo\\_01.pdf](http://www.amda.org.br/imgs/up/Artigo_01.pdf)

- FERREIRA-SILVA, M.A.G.; SALGADO, M.M.; BREVES-RAMOS, A.; LAVRADO, H.P.; JUNQUEIRA, A.O.R. 2004. *Variação temporal (1996-2004) da porcentagem de cobertura do bivalve exótico Isognomon bicolor (Adams, 1845) na zona entremarés de costão rochoso em Arraial do Cabo (RJ)*. In: Congresso Brasileiro de Oceanografia, 2004, Itajaí, Santa Catarina. Resumo.
- FERTL, D. C. 1994. *Occurrence, movements, and behavior of bottlenose dolphins (Tursiops truncatus) in association with the shrimp fishery in Galveston Bay, Texas*. M. Sc. thesis, Texas A&M University, College Station. 117 pp.
- FOGDEN, F. L. C. 1970. Mother-young behavior at gray seal breeding beaches. *J. Zool.*, 164: 61-92.
- FORD, J.K.B., ELLIS, G.M., BALCOMB, K.C. 1994. *Killer whales: the natural history and genealogy of Orcinus orca in British Columbia and Washington State*. Vancouver, University of British Columbia Press. 102p.
- FRANCO, A., MALAVASI, S., ZUCCHETTA, M., ZUCCHETTA, M., FRANZOI, P. AND TORRICELLI P., (2006). Environmental influences on fish assemblage in the Venice Lagoon, Italy. *Chem., Ecol.*, 22(1), 105-118.
- 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.
- GARRITY, S. D.; LEVINGS, S. C.; BURNS, A. 1993. Chronic oiling and long-term effects of the 1986 Galeta spill on fringing mangroves. *International Oil Spill Conference Proceedings*, 1993(1): 319-324.
- GARRITY, S. D.; LEVINGS, S. C.; BURNS, K. A. 1994. The Galeta oil spill. I. long-term effects on the physical structure of the mangrove fringe. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 38: 327-348.
- GERACI, J. R & St. AUBIN, D. J. 1988. Synthesis of effects of oil on marine mammals. 292 p.
- GERRARD, S., GRANT, A., MARSH, R., LONDON, C. 1999. *Drill cuttings piles in the North Sea: management options during platform decommissioning*. Norwich. Center for Environmental Risk. 224pp.
- GERSTEIN, E.R.; BLUE, J.E.; FORYSTHE, S.E. 2005. The Acoustics of Vessel Collisions with Marine Mammals. *Oceans*. Proceedings of MTS/IEE.
- GESTEIRA, J. L. G. & DAUVIN, J. C., 2000. Amphipods are good bioindicators of the impact of oil spills on soft bottom macrobenthic communities. *Marine Pollution Bulletin* 40, 1017-1027.
- GETTER, C. D.; CINTRON, G.; DICKS, B.; LEWIS, R. R.; SENECA, E. D. 1984. The recovery and restoration of saltmarshes and mangrove following an oil spill. In: *Restoration of habitats impacted by oil spills*. Butterworth. Boston. pp. 65-113.
- GETTER, C. D.; LEWIS, R. R. 2003. Spill response that benefits the long-term recovery of oiled mangroves. *International Oil Spill Conference Proceedings*: 539-550.

- GILFILLAN, E. S.; PAGE, D. S.; GERBER, R. P.; HANSEN, S.; COOLEY, J.; HOTHAM, J. 1981. Fate of the Zoe Colocotroni oil spill and its effects on infaunal communities associated with mangroves. *International Oil Spill Conference Proceedings*: Vol. 1981, No. 1.
- GIUSTINA, I. D. D. 2006. Sedimentação carbonática de algas vermelhas coralináceas da plataforma continental da bacia de campos: Um modelo carbonático para o terciário. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul- Programa de Pós-graduação em geociências. RS-Brasil.
- GLICKMAN, N.S.; YELON, D. (2002) Cardiac development in zebra fish: Coordination of form and function. *Semin Cell Dev Biol* 13:507 – 513.
- GONG, Y; ZHAO, X.; CAI, Z.; O'REILLY, S. E.; HAO, X & ZHAO, D. 2014. A review of oil, dispersed oil and sediment interactions in the aquatic environment: Influence on the fate, transport and remediation of oil spills. *Marine Pollution Bulletin*, Volume 79.
- GONZÁLEZ, J., FIGUEIRAS F. G., ARANGUREN-GASSIS, M., CRESPO, B. G., FERNÁNDEZ, E., MORÁN X. A. G. & NIETO-CID, M., 2009. Effect of a simulated oil spill on natural assemblages of marine phytoplankton enclosed in microcosms. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 83: 265-276.
- GONZÁLEZ, J.J.; VIÑAS, L.; FRANCO, M. A.; FUMEGA, J.; SORIANO, J. A.; GRUEIRO, G.; MUNIATEGUI, S.; LÓPEZ-MAHÍA, P.; PRADA, D.; BAYONA, J. M.; ALZAGA, R.; ALBAIGÉS, J. 2006. Spatial and temporal distribution of dissolved/dispersed aromatic hydrocarbons in seawater in the area affected by the *Prestige* oil spill. *Marine Pollution Bulletin* Volume 53, Issues 5–7, 2006, Pages 250–259. *The Prestige Oil Spill: A Scientific Response*.
- GONZALEZ-DONCEL, M., GONZALEZ, L., FERNANDEZ-TORIJA, C., NAVAS, J.M., TARAZONA, V., 2008. Toxic effects of an oil spill on fish early life stages may not be exclusively associated to PAHs: studies with *Prestige* oil and medaka (*Oryzias latipes*). *Aquat.Toxicol.* 87, 280–288.
- GRALL, J. & HALL-SPENCER, J. M. 2003. Problems facing maerl conservation in Brittany. *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.* 13: S55–S64
- 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.
- 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.
- GUIMARÃES, S.M.P.B. 2003. Uma análise da diversidade da flora marinha bentônica do estado do Espírito Santo, Brasil. *Hoehnea* 30(1): 11-19.
- HAAPKYLÄ, J.; RAMADE, F. & SALVAT, B. 2007. *Oil Pollution on Coral Reefs: A review of the state of knowledge and management needs*.
- HABTEC/PETROBRAS, 2006. *Relatório de Impacto Ambiental para a Atividade de Perfuração Marítima na Área Geográfica da Bacia de Santos*. Revisão 02: 93p



- Hall, G.J., Frysinger, G.S., Aeppli, C., Carmichael, C.A., Gros, J., Lemkau, K.L., Nelson, R.K., Reddy, C.M., 2013. Oxygenated weathering products of Deepwater Horizon oil come from surprising precursors. *Mar. Pollut. Bull.* 75, 140–149.
- HALL, R. J., A. A. BELISLE, AND L. SILEO. 1983. Residues of petroleum hydrocarbons in tissues of sea turtles exposed to the Ixtoc I oil spill. *J. Wildl. Diseases* 19(2): 106–109.
- Haney CJ, Geiger HJ, Short JW (2014a) Bird mortality from the Deepwater Horizon oil spill. I. Exposure probability in the offshore Gulf of Mexico. *Mar Ecol Prog Ser* 513: 225–237.
- Haney CJ, Geiger HJ, Short JW (2014b) Bird mortality from the Deepwater Horizon oil spill. II. Carcass sampling and exposure probability in the coastal Gulf of Mexico. *Mar Ecol Prog Ser* 513: 239–252.
- HANEY J.C, GEIGER H.J, SHORT J.W. (2014) Bird mortality from the Deepwater Horizon oil spill. I. Exposure probability in the offshore Gulf of Mexico. *Mar Ecol Prog Ser* 513:225–237.
- Hastings, D.W., Schwing, P.T., Brooks, G.R., Larson, R.A., Morford, J.L., Roeder, T., Quinn, K.A., Bartlett, T., Romero, I.C., Hollander, D.J., 2014. Changes in sediment redox conditions following the BP DWH blowout event. *Deep-Sea Res. II Top. Stud. Oceanogr.* (12 pp.).
- 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.; GYURIS, E. 2006. Vessel-related mortality of sea turtles in Queensland, Australia. *Wildlife Research*, Vol. 33, pp. 149 – 154.
- HAZEL, J.; LAWLER, I.R.; MARSH, H.; ROBSON, S. 2007. Vessel speed increases collision risk for the green turtle *Chelonia mydas*. *Endangered Species Research*, vol. 3: 105 – 113.
- Hazen, T.C., Dubinsky, E.A., DeSantis, T.Z., Andersen, G.L., Piceno, Y.M., et al., 2010. Deepsea oil plume enriches indigenous oil-degrading bacteria. *Science* 330, 204–208.
- HEINTZ et al., 2000).
- HELVEY, M., 2002. Are southern California oil and gas platforms essential fish habitat? *Journal Marine Science*. 59: S266-S271.
- HICKEN, C. E.; LINBO, T.L.; BALDWIN, D. H.; WILLIS, M. L.; MYERS, M. S.; HOLLAND, L. LARSEN, M.; STEKOLL, M. S.; RICE, S. D.; COLLIER, T. K.; SCHOLZ, N. L. INCARDONA, J. P. 2010. Sublethal exposure to crude oil during embryonic development alters cardiac morphology and reduces aerobic capacity in adult fish. *PNAS* 17 (108) 7086-7090.
- HILL D. 1990. The impact of noise and artificial light on waterfowl behaviour: a review and synthesis of the available literature. Norfolk, United Kingdom: British Trust for Ornithology Report No. 61.
- HJERMANN. D. Ø.; MELSOM, A.; DINGSØR, G. E.; DURANT, J. M.; EIKESET, A. M.; RØED, L. P.; OTTERSEN, O.; STORVIK, G.; STENSETH, N. C. 2007. Fish and oil in the Lofoten Barents Sea system:synoptic review of the effect of oil spills on fish populations.

- HOUGHTON, J. P.; LEES, D. C.; DRISKELL, W. B.; LINDSTROM, S. C.; MEARNS, A. J. 1996. Recovery on Price William Sound intertidal epibiota from Exxon Valdez oiling and shoreline treatments, 1989 through 1992. *In: Proceedings of the Exxon Valdez Oil Spill Symposium*. RICE, S. D. (ed.) R. B. pp. 379-411.
- HOUGHTON, J.P.; BRITCH, R. P.; MILLER, R. C.; RUNCHAL, A. K. & FALLS, C. P. 1980. Drilling fluid dispersion studies at the Lower Cook Inlet, Alaska, C.O.S.T. well. *In Symposium on research on environmental fate and effects of drilling fluids and cuttings*. Lake Buena Vista, Flórida, 1980. API, Washington, D.C.
- HUDSON, J.H.; SHINN, E.A.; ROBBIN, D.M. 1982. Effect of offshore drilling on Philippine reef corals. *Bulletin of Marine Science* 32: 890-908.
- HURLEY, G. & ELLIS, J., 2004. *Environmental Effects of Exploratory Drilling Offshore Canada: Environmental Effects Monitoring Data and Literature Review – Final Report*. 115p.
- HYDRO/KERRMCGEE/ENSR/AECOM. 2006. Estudo de Impacto Ambiental, Bloco BM-C-7.
- IBAMA (INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS), 2008. *Lei de Crimes Ambientais nº 9.605/98, de 12/02/1998*. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
- ICMBio (INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE)/MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE), 2015b. Conservação da biodiversidade na zona costeira e marinha de Santa Catarina. 36p.
- ICMBio (Instituto Chico Mendes)/MMA (Ministério do Meio Ambiente). 2015a. Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca. Disponível em <http://www.icmbio.gov.br/apabaleiafranca/>. Acessado em fevereiro de 2015.
- IMBER, M. 1975. Behaviour of petrels in relation to the moon and artificial lights. *Notomis* 22: 302–306.
- INCARDONA, J. P., GARDNER, L. D., LINBO, T. L., BROWN, T. L., ESBAUGH, A. J., MAGER, E. M., STIEGLITZ, J. D., FRENCH, B. L., LABENIA, J. S., LAETZ, C. A., TAGAL, M., SLOAN, C. A., ELIZUR, A., BENETTI, D. D., GROSELI, M., BLOK, B. A. & SCHOLZ, N. L., 2014. Deepwater Horizon crude oil impacts the developing hearts of large predatory pelagic fish. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111(15): E1510-E1518.
- Incardona, J.P., Gardner, L.D., Linbo, T.L., Brown, T.L., Esbaugh, A.J., Mager, E.M., Stieglitz, J.D., French, B.L., Labenia, J.S., Laetz, C.A., Tagal, M., Sloan, C.A., Elizur, A., Benetti, D.D., Grosell, M., Block, B.A., Scholz, N.L., 2014. Deepwater Horizon crude oil impacts the developing hearts of large predatory pelagic fish. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 111, E1510–E1518.
- INTERNATIONAL PETROLEUM INDUSTRY ENVIRONMENTAL CONSERVATION ASSOCIATION - IPIECA. 2000. Biological Impacts of Oil Pollution: Sedimentary Shores. IPIECA Report Series. V.9.

- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2007a, Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Solomon, S.; Qin, D.; Manning, M.; Chen, Z.; Marquis, M.; Averyt, K.B.; Tignor, M. & Miller, H.L. (eds.), Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 996 pp.
- IPIECA (INTERNATIONAL PETROLEUM INDUSTRY ENVIRONMENTAL CONSERVATION ASSOCIATION). 1991. Guidelines on Biological Impacts of Oil Pollution. *IPIECA Report Series*. V.1.
- IPIECA (INTERNATIONAL PETROLEUM INDUSTRY ENVIRONMENTAL CONSERVATION ASSOCIATION). 1992. Guidelines on Biological Impacts of Oil Pollution: Coral Reefs. *IPIECA Report Series*. V.3.
- IPIECA (INTERNATIONAL PETROLEUM INDUSTRY ENVIRONMENTAL CONSERVATION ASSOCIATION). 1993. Biological impacts of oil pollution/ mangroves. *Ipieca Report Series* Volume Four. London, United Kingdom. 22 p.
- IPIECA (INTERNATIONAL PETROLEUM INDUSTRY ENVIRONMENTAL CONSERVATION ASSOCIATION). 1995. Biological Impacts of Oil Pollution: Rocky Shores. *IPIECA Report Series*. V.7.
- IPIECA (INTERNATIONAL PETROLEUM INDUSTRY ENVIRONMENTAL CONSERVATION ASSOCIATION). 1996. Biological impacts of oil pollution: Rocky shores. *IPIECA Report Series*. London, United Kingdom. Vol. 7. 24 p.
- IPIECA (INTERNATIONAL PETROLEUM INDUSTRY ENVIRONMENTAL CONSERVATION ASSOCIATION) 2000. Biological Impacts of Oil Pollution: Sedimentary Shores. *IPIECA Report Series*. V.9.
- IPIECA (INTERNATIONAL PETROLEUM INDUSTRY ENVIRONMENTAL CONSERVATION ASSOCIATION). 2001. *Guidelines on biological impacts of oil pollution*. *IPIECA Report Series*. V.1. 20p.
- IRVING, M.; CHARITY, S.; WILCOX, E. 1993. Documento - Base para discussão. Em *Relatório final do workshop Prioridades de Conservação na Zona Costeira e Marinha do Brasil. I- Região Nordeste*. WF/SNE. Recife.
- ITOPF (INTERNATIONAL TANKER OWNERS POLLUTION FEDERATION LIMITED), 2004. Oil Spill Effects on Fisheries. *Technical Information Paper (TIP)*, Vol. 03. 8p.
- ITOPF (INTERNATIONAL TANKER OWNERS POLLUTION FEDERATION LIMITED), 1987. *Response marine oil spill*. London: Whitherby & The International Tanker Owners Pollution Federation, 150p.
- ITOPF (INTERNATIONAL TANKER OWNERS POLLUTION FEDERATION LIMITED), 2011. Effects of oil pollution on the marine environment. *Technical Information Paper (TIP)*, Vol. 13. 12p.

- IUCN (INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE), 2015. Red List of Threatened Species. Disponível em: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Acessado em 2015.
- JACKSON, J.B.C., CUBIT, J.D., KELLER, B.D., BATISTA, V., BURNS, K., COFFEY, H.M., CADWELL, R.L., GARRITY, S.D., GETTER, C.D., GONZALEZ, C., GUZMAN, H.M., KAUFMANN, K.W., KNAP, A.H., LEVINGS, S.C., MASRSBALL, M.J., STEGER, R., THOMPSON, R.C. & WEIL, E. 1989. Ecological effects of a major oil spill on Panamanian coastal marine communities. *Science* 243. p. 37-44.
- JACOBI, C. M.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 1990. Oil spill in mangroves: a conceptual model based on long-term field observations. *Ecological Modelling*, 52: 53-59.
- JENSEN, A. S. & SILBER, G.K. 2004. Large whale ship strike database. *NOAA Technical Memorandum NMFS-OPR*. January. 37pp.
- JOYDAS, T. V., KRISHNAKUMAR, P. K., QURBAN, M. A., ALI, S. A., AL-SUWAILEM, A., AL-ABDULKADER, K., 2011. Status of macrobenthic community of Manifa-Tanajib Bay System of Saudi Arabia based on a once-off sampling event. *Marine Pollution Bulletin* 62, 1249–1260.
- JOYDAS, T. V., QURBAN, M. A., AL-SUWAILEM, A., KRISHNAKUMAR, P. K., NAZEER, Z., CALI, N. A., 2012. Macrobenthic community structure in the northern Saudi waters of the Gulf, 14 years after the 1991 oil spill. *Mar. Pollut. Bull.* 64, 325–335.
- JUNOY, J.; CASTELLANOS, C.; VIEITEZ, J. M.; DE LA HUZ, R.; LASTRA, M. The macroinfauna of the Galician sandy beaches (NW Spain) affected by the Prestige oil-spill. *Mar. Pollut. Bull.* , v. 50, p. 526-536, 2005.
- KEENAN, S.F., BENFIELD, M.C. AND BLACKBURN, J.K. 2007.Importance of the artificial light field around offshore petroleum platforms for the associated fish community. *Marine Ecology Progress Series*, 331:219-231.
- KEIPER, C.; CALAMBOKIDIS, J.; FORD,G.; CASEY, J.; MILLER, C.; KIECKHEFER, T R. 2014. *Risk Assessment of Vessel Traffic on Endangered Blue and Humpback Whales in the Gulf of the Farallones and Cordell Bank National Marine Sanctuaries*. Summary of Research Results, Oikonos.
- KELLER, B. D. & JACKSON, J. B. C. 1993. Long-term assessment of the oil spill at Bahía las Minas, *Panama synthesis report, volume I: executive summary*. OCS Study. MMS 93-0047. U.S. Department of the Interior, Mineral Management Service, Gulf of Mexico OCS Region, New Orleans, La. 129 pp.
- KELLER, B.D. & JACKSON, J.B.C. 1991. Long- term assessment of oil spill at Bahía de Las Minas, *Panama Interim Report*. V. 1. 48pp.
- Kessler, J.D., Valentine, D.L., Redmond, M.C., Du, M., Chan, E.W., Mendes, S.D., Quiroz, E.W., Villanueva, C.J., Shusta, S.S., Werra, L.M., Yvon-Lewis, S.A., Weber, T.C., 2011. A persistent

- oxygen anomaly reveals the fate of spilled methane in the deep Gulf of Mexico. *Science* 331, 312–315.
- KINGSTON, P. F. 2002. Long-term Environmental Impact of Oil Spills. *Spill Science & Technology Bulletin*, 7(1-2): 53-61.
- Kiruri, L.W., Dellinger, B., Lomnicki, S., 2013. Tar balls from Deep Water Horizon oil spill: environmentally persistent free radicals (EPFR) formation during crude weathering. *Environ. Sci. Technol* 47 (9), 4220–4226.
- KNOWLTON A.R. & KRAUS, S. D. 2001. Mortality and serious injury of northern right whales (*Eubalaena glacialis*) in the western North Atlantic Ocean. *J Cetacean Res Manag* 2(Spec Issue): 193–208.
- KOCAN R.M., G.D. MARTY, M.S. OKIHIRO; E.D. BROWN & T.T. BAKER. 1996. Reproductive success and histopathology of individual Prince William Sound Pacific Herring 3 years after the Exxon Valdez oil spill. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 53:2388-2393.
- KOTTA, J., APS, R. & HERKÜL, K., 2008. Predicting ecological resilience of marine benthic communities facing a high risk of oil spills. *Environmental Problems in Coastal Regions VII*. Disponível em [http://www.ensaco.net/media/Environmental%20Atlas%20seminar%20No.%202%20Helsinki/kotta%20et%20al%20oil%20spill%2008\\_ok.pdf](http://www.ensaco.net/media/Environmental%20Atlas%20seminar%20No.%202%20Helsinki/kotta%20et%20al%20oil%20spill%2008_ok.pdf). Acessado em julho de 2015.
- 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.
- Landers, S.C., Nichols, A.C., Barron, N.K., Schimmer, C.A., Tao, R., Yu, K.W., Stewart, P.M., Olafsson, E., 2014. Nematode and copepod diversity (2012) from Louisiana near the Deepwater Horizon oil spill. *Proc. Biol. Soc. Wash.* 127, 47–57.
- 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.
- LEÃO, Z. M. A. N.; KIKUCHI, R. K. P. & TESTA, V. 2003. *Corals and coral reefs of Brazil*. Latin American Coral Reefs. Elsevier Science.
- 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. & HARKINS, S. W. 1983. Turtle shells as an auditory receptor. *Journal of Auditory Research*, 23(4), 251–260.
- LENHARDT, M.L. 1982. Bone conduction hearing in turtles. *J. Aud. Res.* 22:153-160.

- LEVINGS, S. C.; GARRITY, S. D.; BURNS, K. A. 1994. The Galeta Oil Spill. III. Chronic reoiling, long-term toxicity of hydrocarbon residues and effects on epibiota in the mangrove fringe. *Estuarine, Coastal & Shelf Science.*, 38: 365-395.
- LEVINTON, J.S. 1995 – *Marine Biology*. Function, biodiversity, ecology. 420 pp.
- Lewan, M.D., Warden, A., Dias, R.F., Lowry, Z.K., Hannah, T.L., Lillis, P.G., Kokaly, R.F., Hoefen, T.M., Swayze, G.A., Mills, C.T., Harris, S.H., Plumlee, G.S., 2014. Asphaltene content and composition as a measure of Deepwater Horizon oil spill losses within the first 80 days. *Org. Geochem* 75, 54–60.
- 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.
- LIMA, D. F. 2010. *Biorremediação em sedimentos impactados por petróleo na Baía de Todos os Santos, Bahia: avaliação da degradação de hidrocarbonetos saturados*.
- LINDAHL, U. 1998. Low-tech rehabilitation of degraded coral reefs through transplantation of staghorn corals. *Ambio* 27(8): 645-650.
- Litz, J.A., Baran, M.A., Bowen-Stevens, S.R., Carmichael, R.H., Colegrove, K.M., Garrison, L.P., Fire, S.E., Fougères, E.M., Hardy, R., Holmes, S., Jones, W., Mase-Guthrie, B.E., Odell, D.K., Rosel, P.E., Saliki, J.T., Shannon, D.K., Shippee, S.F., Smith, S.M., Stratton, E.M., Tumlin, M.C., Whitehead, H.R., Worthy, G.A.J., Rowles, T.K., 2014. Review of historical unusual mortality events (UMEs) in the Gulf of Mexico (1990-2009): providing context for the multi-year northern Gulf of Mexico cetacean UME declared in 2010. *Dis. Aquat. Org.* 112, 161–175.
- Liu, Z.F., Liu, J.Q., Zhu, Q.Z., Wu, W., 2012. The weathering of oil after the Deepwater Horizon oil spill: insights from the chemical composition of the oil from the sea surface, salt marshes and sediments. *Environ. Res. Lett* 7. <http://dx.doi.org/10.1088/1748-9326/7/3/035302> 14 pp.
- LOBÓN, C. M., FERNÁNDEZ, C., ARRONTEs, J., RICO, J. M., ACUÑA, J. L., ANADÓN, R. & MONTEOLIVA, J. A., 2008. Effects of the "Prestige" oil spill on macroalgal assemblages: Large-scale comparison. *Marine Pollution Bulletin*, 56: 1192-1200
- LOPES, C. F. 2007. *Ambientes costeiros contaminados por óleo: procedimentos de limpeza – Manual de orientação* – São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 120p.
- LORNE, J.K. & Salmon, M. 2007. Effects of exposure to artificial lighting on orientation of hatchling sea turtles on the beach and in the ocean. *Endangered Species Research*. Vol. 3: 23 – 30
- LOUREIRO, B. 2007. “O mar e suas territorialidades: a pesca de plataforma na Bacia de Campos”. Monografia apresentada ao curso de Geografia da Universidade Federal Fluminense, como requisito para a obtenção de grau de bacharel. Niterói: 2007.

- LOVE, M. S.; SCHROEDER, D. M.; LENARZ, W. 2005. Distribution of bocaccio (*Sebastes paucispinis*) and cowcod (*Sebastes levis*) around oil platforms and natural outcrops off California with implications for larval production. *Bulletin of Marine Science*, v.77, n.3, p. 397-408.
- LOVE, M. S.; SCHROEDER, D. M.; LENARZ, W.; MacCALL, A.; BULL, A. S.; THORSTEINSON, L. 2006. Potential use of offshore marine structures in rebuilding an overfished rockfish species, bocaccio (*Sebastes paucispinis*). *Fishery Bulletin*, v.104, p. 383-390.
- LOVE, M. S.; SCHROEDER, D. M.; NISHIMOTO, M. M. 2003. *The ecological role of oil and gas production platforms and natural outcrops on fishes in southern and central California: a synthesis of information*. Seattle, Washington, 98104, OCS Study: U. S. Department of the Interior, U. S. Geological Survey, Biological Resources Division.
- LOYA, Y. & RINKEVICH, B. 1980. Effect of oil pollution on coral reef communities. *Marine Ecology Progress Series* 3: 167-180.
- LUGLI, D. O., 2004. Caracterização ecológica do apicum do manguezal do rio Tavares, Florianópolis, Santa Catarina. dissertação de mestrado, Universidade do Vale do Itajaí. 143p.
- LUTCAVAGE, M. E., P. L. LUTZ, G. D. BOSSART, AND D. M. HUDSON. 1995. Physiologic and clinicopathologic effects of crude oil on loggerhead sea turtles. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 28: 417-422.
- LUTZ, P. L.; LUTCAVAGE, M. E. 2010. *The effects of petroleum on sea turtles: applicability to Kemp's ridley*. Disponível em <http://md1.csa.com>. Acessado em agosto de 2014.
- LYE, C. M., 2000. Impact of oestrogenic substances from oil production at sea. *Toxicology Letters*, 112-113:265-272
- MACEDO, R. K. 1994. *Gestão Ambiental: os instrumentos básicos para a gestão ambiental de territórios e de unidades produtivas*. Rio de Janeiro: ABES: AIDIS. 284p.
- 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.
- MAIDA, M. E FERREIRA, B.P. 1997. Coral Reefs of Brazil: An overview. *In: Proc. Inter. Coral Reef Symp.*, Panamá. 1:267-294
- MAIRS, H.; SMITH, J; MELTON, R.; PASOMORE, J.; MARUCA, S. 1999. Environmental Effects of cuttings Associated with Non-Aqueous Fluids: Technical Background. Draft Document. *IBP SHE Technical Committee*. December, 1999.
- MANSUR, K. L. 2010. Diretrizes para Geoconservação do Patrimônio Geológico do Estado do Rio de Janeiro: o caso do Domínio Tectônico Cabo Frio [Rio de Janeiro]. Tese – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Geociências. Disponível em:

[http://arquivos.proderj.rj.gov.br/inea\\_imagens/downloads/pesquisas/PE\\_Costa\\_do\\_Sol/Mansur\\_2010.pdf](http://arquivos.proderj.rj.gov.br/inea_imagens/downloads/pesquisas/PE_Costa_do_Sol/Mansur_2010.pdf). Acessada em setembro de 2014.

- MAPEM. 2004. *Relatório – Monitoramento Ambiental em Atividades de Perfuração Exploratória Marítimas – Águas Rasas*. TOLDO JR., E.; AYUP ZOUAIN, P.N. (Ed). 2004. Porto Alegre . UFRGS/ Igeo, 451p. 1 CD-ROM.
- 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.
- 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.
- 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.
- MARIANI, G., SICK, L. & JOHNSON, C., 1980. *An environmental monitoring study to assess the impact of drilling fluids and cuttings*. Lake Buena Vista, Flórida, 1980. API, Washington, D.C.
- MARINHA DO BRASIL, 2014. Disponível em: <http://www.marinha.mil.br/>. Acessado em 2014.
- MARINHA DO BRASIL, 2016. Programa Nacional de Rastreamento de Embarcações Pesqueiras por Satélite. Disponível em: <https://www1.mar.mil.br/comcontram/?q=PREPS>. Acesso em: dezembro de 2016.
- MARSZALEK, D.S. 1981. Impact of dredging on a subtropical reef community, southeast Florida, USA. *Proc. 4th Inter. Coral Reef Symp.*. 1 : 147-153.
- 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.
- MARTIN, L.; SUGUIO, K.; FLEXOR, J.M.; ARCANJO, J.D. Coastal Quaternary formations of the southern part of the State of Espírito Santo (Brazil). *An. Academia Brasileira de Ciências*, São Paulo, v. 68, n 3, p. 389-404, feb. 1996.
- MARTÍNEZ-GÓMEZ, C., CAMPILLO, J. A., BENEDICTO, J., FERNÁNDEZ, B., VALDÉS, J., GARCÍA, I. & SÁNCHEZ, F., 2006. Monitoring biomarkers in fish (*Lepidorhombus boscii* and *Callionymus lyra*) from the northern Iberian shelf after the *Prestige* oil spill. *Mar. Pollut. Bull.* 53, 305–314.



- MATKIN, C. O., SAUTILIS, E. L., ELLIS, G. M., OLESIUK, P. & RICE, S. D. 2008. Ongoing population-level impacts on killer whales *Orcinus orca* following the 'Exxon Valdez' oil spill in Prince William Sound, Alaska. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 356: 269-281.
- MAUÉS, A.; NOGUEIRA, C.; OLIVEIRA, D.; LAMEIRA, J., 2011. *Guia de visitação da APA de Algodual-Maiandeuá*/ Secretaria de Estado de Meio Ambiente – Belém, SEMA, 2011.
- MAURER D., R.T. KECK, J.C. TINSMAN & W. A. LEATHEM 1981a: Vertical migration and mortality of benthos in dredged material: Part I - Mollusca. *Mar. Environ. Res.* 5:301-317.
- MAURER D., R.T. KECK, J.C. TINSMAN & W. A. LEATHEM 1981b: Vertical migration and mortality of benthos in dredged material: Part II - Crustacea. *Mar. Environ. Res.* 5:301-317.
- MAURER D., R.T. KECK, J.C. TINSMAN & W. A. LEATHEM 1982: Vertical migration and mortality of benthos in dredged material: Part III - Polychaeta. *Mar. Environ. Res.* 6:49-68.
- MCAULIFFE., D. 1979. Oil and gas migration: chemical and physical constraints. *Bull. Am. Assoc. Petrol. Geol.* 63, 761-81
- McCall BD, Pennings SC (2012) Disturbance and Recovery of Salt Marsh Arthropod Communities following BP Deepwater Horizon Oil Spill. *PLoS ONE* 7(3): e32735. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0032735>.
- MCCALL, B. D. & PENNING, S. C., 2012. Disturbance and Recovery of Salt Marsh Arthropod Communities following BP Deepwater Horizon Oil Spill. *PLoS ONE* 7(3): e32735. doi:10.1371/journal.pone.0032735.
- McCAULEY, R., 1998. *Radiated underwater noise measures from the drilling rig Ocean General, Rig Tenders Pacific Ariki, and Pacific Frontier, fishing vessel Reef Venture and natural sources in the Timor sea, northern Austrália*. Shell Australia. 54p.
- MCDONALD, M. A., HILDERBRAND, J. A. & WIGGINS, S. M., 2006. Increases in deep ocean ambient noise in the Northeast Pacific west of San Nicolas Island, California. *Journal Acoustical Society of America* 120(2): 8.
- McKenna, A.M., Nelson, R.K., Reddy, C.M., Savory, J.J., Kaiser, N.K., Fitzsimmons, J.E., Marshall, A.G., Rodgers, R.P., 2013. Expansion of the analytical window for oil spill characterization by ultrahigh resolution mass spectrometry: beyond gas chromatography. *Environ. Sci. Technol* 47, 7530–7539.
- MEAD, C. T. 1983. *Bird Migration*. Newnes Books, Feltham.
- MELVILLE, F.; ANDERSEN, L. E.; JOLLEY, D. F. 2009. The Gladstone (Australia) oil spill – Impacts on intertidal areas: Baseline and six months post-spill. *Marine Pollution Bulletin*, 58(2): 263-271.
- MENZIE, C.A., MAURER, D. AND LEATHEM, W.A. 1980. An Environmental Study to Assess the Impact of Drilling Discharges in the Mid-Atlantic. IV. The Effects of Drilling Discharges on the Benthic Community. *Proceedings of Symposium, Research on Environmental Fate and Effects of Drilling Fluids and Cuttings*, January 21-24, 1980, Lake Buena Vista, Florida. Vol. I, pp. 670-690.

- METROPOLITAN DADE COUNTY. 1996. Department of Environmental Resources Management. Dade County Manatee Protection Plan. *Derm Technical Report 95-5*.
- Michel, J., Owens, E.H., Zengel, S., Graham, A., Nixon, Z., Allard, T., Holton, W., Reimer, P.D., Lamarche, A., White, M., Rutherford, N., Childs, C., Mauseth, G., Challenger, G., Taylor, E., 2013. Extent and Degree of Shoreline Oiling: Deepwater Horizon Oil Spill, Gulf of Mexico, USA. *Plos One* 8 (9 pp.).
- MICHEL, J.; RUTHERFORD, N. 2014. Impacts, recovery rates, and treatment options for spilled oil in marshes. *Marine Pollution Bulletin*, 82: 19-25.
- MIDDLEBROOKA, A. M. (colaboradores). 2011. Air quality implications of the Deepwater Horizon oil spill. *PNAS*, vol. 109, nº 50.
- MILANELLI, J. C. C. 1994. *Efeitos do petróleo e da limpeza por jateamento em costão rochoso da Praia de Baraqueçaba, São Sebastião, SP*. 1994. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica). Instituto Oceanográfico - Universidade de São Paulo. 1994.
- 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.; SHIGENAKA, G. 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.
- MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE), 2002. *Biodiversidade Brasileira. Avaliação e Identificação de Áreas e Ações Prioritárias para Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira*. 404 p. 2002.
- MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). 2002. *Avaliações e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade das Zonas Costeiras e Marinha*. 2002.
- MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). 2006. Programa REVIZEE: *Avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na zona econômica exclusiva – Relatório Executivo*. Brasília: MMA. 280 p.
- MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). 2007. *Áreas Prioritárias para Conservação, uso sustentável e repartição da biodiversidade brasileira*. Atualização: Portaria MMA Nº 9 de 23 de janeiro de 2001. MMA, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. 301 p.
- MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). 2008. *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*. Editores Angelo Barbosa Monteiro Machado, Gláucia Moreira Drummond, Adriano Pereira Paglia. – 1 ed. - Brasília, DF: MMA; Belo Horizonte, MG: Fundação Biodiversitas, 2008.
- MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). 2009. *Resolução CONABIO nº 5 de 21 de outubro de 2009: Dispõe sobre a estratégia nacional sobre espécies exóticas invasoras*. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 27 p.

- MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). 2014. *Lista das espécies ameaçadas de extinção*. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-de-especies.html>.
- MMA/ICMBio (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE/INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE). 2011. Plano de Ação Nacional para Conservação das Tartarugas Marinhas. 120 p. : il. color. ; 21 cm. (Série Espécies Ameaçadas, 25).
- MMA/SBF (Ministério do Meio Ambiente/Secretaria Nacional de Biodiversidade e Florestas), 2007. *Áreas aquáticas protegidos como instrumento de gestão pesqueira*/ Ana Paula Prates, Danielle Blanc, organizadoras – Brasília: MMA/SBF, 2007, 272 p.
- MMA/SBF. 2009. Informe sobre espécies exóticas invasoras marinhas no Brasil. *Série Biodiversidade*, 33. 440p.
- Montagna, P.A., Baguley, J.G., Cooksey, C., Hartwell, I., Hyde, L.J., Hyland, J.L., Kalke, R.D., Kracker, L.M., Reuscher, M., Rhodes, A.C.E., 2013. Deep-sea benthic footprint of the Deepwater Horizon blowout. *Plos One* 8 (8 pp.).
- 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.
- MORALES-CASELLES, C., MARTÍN-DÍAZ, M.L., RIBA, I., SARASQUETE, C., DELVALLS, A.T., 2008. Sublethal responses in caged organisms exposed to sediments affected by oil spills. *Mar. Pollut. Bull.* 72, 819–825.
- MORRELL, S. L. 1998. *Sea Empress rocky shore assessment/monitoring: dale Fort Field Centre permanent transects and rocky pool studies*. CCW Sea Empress Contract Report. 118 p.
- Moss, J.A., McCurry, C., Tominack, S., Romero, I.C., Hollander, D., Jeffrey, W.H., Snyder, R.A., 2015. Ciliated protists from the nepheloid layer and water column of sites affected by the Deepwater Horizon oil spill in the Northeastern Gulf of Mexico. *Deep-Sea Res. I Oceanogr. Res. Pap.* 106, 85–96.
- MPA – Ministério da Pesca e Aquicultura. *Assistência Técnica e Associativismo*. Disponível em: <<http://www.mpa.gov.br/infraestrutura-e-fomento/137-assistencia-tecnica-e-associativismo>>. Acesso em Agosto de 2015.
- MUIRHEAD, K. & CRACKNELL, A. P. 1984. Identification of gas flares in the North Sea using satellite data, *Int. J. Remote Sens.*, 5, 199–212, doi:10.1080/01431168408948798, 1984.
- 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.

- NACHTIGALL, P. E. 1986. Vision, audition, and chemoreception in dolphins and other marine mammals. Pp. 79 – 113. In: Dolphin cognition and behavior: a comparative approach. R. J. Schusterman; J. A. Thomas & F. G. Wood (eds.). Lawrence Erlbaum Assoc.. Publ., Hillsdale, N. J. 393 p.
- NADEAU, R. J.; BERQUIST, E. T. 1977. Effects of the March 18, 1973 oil spill near Cabo Rojo, Puerto Rico on tropical marine communities. *In: Proceedings of the 1977 Oil Spill Conference, American Petroleum Institute, Washington, D.C.* pp. 535-539.
- NAKATA, H.; SAKAI, Y.; MIYAWAKI, T. & TAKEMURA, A. 2003. Bioaccumulation and Toxic Potencies of Polychlorinated Biphenyls and Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Tidal Flat and Coastal Ecosystems of the Ariake Sea, Japan. *Environmental Science Technology*, 37 (16), pp 3513–3521.
- NATIONAL ACADEMIES, 2003. *Ocean Noise and Marine Mammals. National Academies’Ocean Studies Board*. Disponível em: [www.nap.edu](http://www.nap.edu). Acessado em novembro de 2008.
- NATIONAL RESEARCH CONCIL. 2003. Ocean Noise and Marine Mammals. *Committee on Potential Impacts of Ambient Noise in the Ocean on Marine Mammals, National Research Council*. The National Academies Press.
- NEDWED, T. J., SMITH, J. P., BRANDSMA, M. G., 2004. Verification of the OOC mud and produced water discharge model using lab-scale plume behaviour experiments. *Environmental Modeling & Software*, 19, 655-670.
- NEFF, J. M. (1985) The use of biochemical measurement to detect pollutant-mediated damage to fish. *In Aquatic Toxicology and Hazard Assessment*, eds R. D. Cardwell, R. Purdy and R. C. Bahner, pp. 115-183. American Society for Testing and Materials, Philadelphia, PA.
- NEFF, J. M. M.; BOTHNER, N.; MACIOLEK & GRASSLE, J. 1989. Impacts of Exploratory Drilling for Oil and Gas on the Benthic Environment of Georges Bank. *Marine Environment Research* 27 (1989).
- NEFF, J.M. 2005. *Composition, environmental fates, and biological effects of water based drilling muds and cuttings discharged to the marine environment: A Synthesis and Annotated Bibliography*.
- NEFF, J.M., RABALAIS, N.N., and BOESCH, D.F. 1987. *Offshore oil and gas development activities potentially causing long-term environmental effects*. Pages 149-174 *In: D.F. Boesch and N.N. Rabalais, Eds., Long Term Effects of Offshore Oil and Gas Development*. Elsevier Applied Science Publishers, London.
- NEFF, J.M.; McKELVIE, S & AYERS, R.C. 2000. *A Literature Review of Environmental Impacts of Synthetic Based Drilling Fluids*. Report to U.S. Dept of the Interior, Minerals Management Service, Gulf of México OCS Office. April 27, 2000.
- NEFF. J. M., SAUER T. C., MACIOLEK N. 1989. *Fate and effects of produced water discharges in nearshore marine waters*. Washington. DC: American Petroleum Institute.

- NISHIWAKI, M. & SASAO, A. 1977. Human activities disturbing natural migration routes of whales. *Science Reprints of Whales Research Institute*, 29: 113-120.
- NOAA (NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION) - National Marine Fisheries Service. 2016. Technical Guidance for Assessing the Effects of Anthropogenic Sound on Marine Mammal Hearing: Underwater Acoustic Thresholds for Onset of Permanent and Temporary Threshold Shifts. U.S. Dept. of Commer., NOAA. NOAA Technical Memorandum NMFS-OPR-55, 178 p.
- NOAA (NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION), 2002. *Oil spill in mangroves. Planning and response considerations*. Disponível em: <http://www.response.restoration.noaa.gov>. Acessado em agosto de 2014.
- NOAA (NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION), 2006. *Marine Mammal Oil Spill Response Guidelines*. NOAA Technical Memorandum. 37 p.
- NOAA (NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION), 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.
- NOAA (NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION), 2010b. Tarballs. NOAA's National Ocean Service – Office of Response and Restoration. Disponível em <http://response.restoration.noaa.gov>. Acessado em junho de 2011.
- NOAA (NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION). 2001. Oil spill in coral reefs: *Planning and response considerations*. Disponível em <http://www.response.restoration.noaa.gov>. Acessado em julho de 2015.
- NOAA (NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION). 2005. An introduction to coastal habitats and biological resources for oil spill response. *Report No HMRAD 92-4*. 42 p.
- NOWACEK, D. P., THORNE, L. H., JOHNSTON, D. W. & TYACK, P. L. 2007. Responses of cetaceans to anthropogenic noise. *Mammalian Review*, 37(2), 81-115.
- NRC (NATIONAL RESEARCH CONCIL). 2003. *Oil in the Sea part III*.
- O'REILLY, J.E., SAUER, T.C., JR., AYERS, R.C., JR., BRANDSMA, M.G. AND MEEK, R.P. 1989. *Field Verification of the OOC Mud Discharge Model, in Drilling Wastes*. Proceedings of the 1988 International Conference on Drilling Wastes. Calgary, Alberta, Canada, April 5-8, 1988. Elsevier Applied Science Publishers Ltd., London, England.
- OGP (International Association of Oil & Gas Producers). 2003. *Environmental aspects of the use and disposal of non aqueous drilling fluids associated with offshore oil & gas operations*. Report 342 from OGP, London, England. 103 pp.
- OGX/AECOM, 2011. *EIA/RIMA da Atividade de Desenvolvimento e Escoamento da Produção de Petróleo no Bloco BM-C-41, Bacia de Campos*. Rio de Janeiro: 2011.

- 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: setembro de 2015.
- OLIVEIRA, M. D. M.; LEÃO, Z. M. A. N. & KIKUCHI, R. K. P. 2008. Cultivo de *Millepora alcicornis* como uma ferramenta para Restauração e Manejo dos Ecossistemas Recifais do Nordeste do Brasil. *Revista da Gestão Costeira Integrada* 8(2):183-201.
- OLIVEIRA-FILHO, E.C., HORTA, P.A.; AMANCIO, C.E., SANT' ANNA, C.L. 1999. Algas e Angiospermas Marinhas Bênticas do Litoral Brasileiro. In: <http://www.bdt.fat.org.br/workshop/costa/algas>.
- OLSGARD, F. & J.S. GRAY. 1995. A Comprehensive Analysis of the Effects of Offshore Oil and Gas Exploration and Production on the Benthic Communities of the Norwegian Continental Shelf. *Marine Ecology Progress Series* 122:277-306.
- OTITOLOJU, A. A.; ARE, T.; JUNAID, K. A. 2007. Recovery assessment of a refined-oil impacted and fire ravaged mangrove ecosystem. *Environ. Monit. Assess.*, 127: 353-362.
- OVERTON EB, SHARP WD, ROBERTS P (1994) Toxicity of petroleum. In Basic Environmental Toxicology; Cockerham, L.G., Shane, B.S., Eds.; CRC Press: Boca Raton, FL, 133 – 156.
- OZHAN, K., PARSONS, M. & BARGU, S., 2014. How Were Phytoplankton Affected by the Deepwater Horizon Oil Spill? *BioScience* 64(9): 829-836.
- 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.
- PANITZ, C. M. N.; LACERDA, L. D.; ESTEVES, F. A.; NOVELLI, Y. S.; SCHWARZBOLD, A.; WURDIG, N. L. & PORTO, M. L. 1994. Diagnóstico ambiental oceânico e costeiro das regiões sul e sudeste do Brasil – Lagoas Costeiras, Manguezais, Marismas, Dunas e Restingas. Vol. VII.
- PARAB, S. R., PANDIT, R. A., KADAM, A. N. & INDAP, M. M., 2008. Effect of Bombay high crude oil and its water-soluble fraction on growth and metabolism of diatom *Thalassiosira* sp. *Indian Journal of Marine Sciences* 37: 251–255.
- PATIN, S. 1999. *Environmental impact of the offshore oil and gas industry*. New York: EcoMonitor Publishing, 425 p.
- PATIN, S. 2002a. *Gas impact on marine organisms*. Disponível em: [www.environmentoffshore.com](http://www.environmentoffshore.com). Acessado em 2015.
- PATIN, S. 2002c. Oil Pollution of the Sea. [www.environmentoffshore.com](http://www.environmentoffshore.com)
- PATIN, S. 2002d. Natural gas in the marine environment. Disponível em: [www.environmentoffshore.com](http://www.environmentoffshore.com). Acessado em 2005.

- PAYNE, R. & 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.
- PEDROZO, M. F. M.; BARBOSA, E. M.; CORSEUIL, H. X.; SCHNEIDER, M. R. & LINHARES, M. M. 2002. Ecotoxicologia e avaliação de risco do petróleo. *Série Cadernos de Referência Ambiental*, v. 12.
- PERRY, J., 2005. *Environmental Impact Assessment for Offshore Drilling The Falkland Islands to Desire Petroleum PLC*. Report N° EOE0534. 186 p.
- PETTERSEN J, & HERTWICH EG. 2008. Critical review: Life-cycle inventory procedures for longterm release of metals. *Environmental Science & Technology* 42:4639-4647.
- 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.
- POPPER A. 2003. Effects of anthropogenic sounds on fishes. *Fisheries*. 28 (10): p.24-31
- POWERS, S. P.; HERNANDEZ, F. J.; CONDON, R. H.; DRYMON, J. M.; FREE, C. M. 2013. Novel Pathways for Injury from Offshore Oil Spills: Direct, Sublethal and Indirect Effects of the Deepwater Horizon Oil Spill on Pelagic Sargassum Communities. *PLOS ONE*, 8(9): 1 – 7.
- PRICE, A.R.J., 1998. Impact of the 1991 Gulf War on the coastal environment and ecosystems: Current status and future prospects. *Environment International*, 4: 91-96.
- 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: setembro de 2015.
- PROJETO BALEIA FRANCA, 2004. Disponível: [www.baleiafranca.org.br](http://www.baleiafranca.org.br). Acessado em 2015.
- PROJETO BALEIA JUBARTE, 2003. Disponível em <http://www.cria-ativa.com.br/jubarte/default.htm>.
- PROJETO LITORAL CEM, 2016. Ambiente do Litoral Paranaense. Disponível em: <http://www.cem.ufpr.br/litoralnotacem/textos.htm>. Acessado em novembro de 2016.
- PROUTY, N. G.; FISHER, C. R.; DEMOPOULOS, A. W. J. & DRUFFEL, E. R. M. 2014. Growth rates and ages of deep-sea corals impacted by the deepwater horizon oil spill. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*.
- PULGATI, F. H.; FACHEL, J. M. G.; RUSSO, L.; PERALBA, M. C. & POZEBON, D. 2005. Identificação da Área Alterada pela Presença de Fluidos de Perfuração na Atividade Exploratória Marítima. *Resumo Expandido*. 3º Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo e Gás, IBP, Salvador, BA, 2005.
- 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.
- RAY, J.P. AND MEEK, R.P. 1980. *Water Column Characterization of Drilling Fluids Dispersion from an*

*Offshore Exploratory well on Tanner Bank.* Proceedings of Symposium, Research on Environmental Fate and Effects of Drilling Fluids and Cuttings, January 21-24, 1980, Lake Buena Vista, Florida. Vol. I, pp.223-252.

REDDYA, C. M.; AREYEB, J. S.; SEEWALDA, J. S.; SYLVAA, S. P.; LEMKAUA, K. L.; NELSONA, R. K.; CARMICHAELA, C. A.; MCINTYREA, C. P.; FENWICKC, J.; VENTURAD, G. T.; MOOYA, B. A. S. V. & CAMILLIC, R. 2012. Composition and fate of gas and oil released to the water column during the Deepwater Horizon oil spill. *PNAS*, vol. 109, nº 50.

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.

REITER, G. A. 1981. Cold weather response F/V Ryuyo Maru nº 2, St. Paul, Pribiloff Island, Alaska. Pp. 227-231. Proc. Oil Spill Conf., Amer. Petrol. Inst. Publ. nº 4334. Washington, DC. 742 p.

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.

RICHARDSON, J.W., GREENE, JR., C.R., MALME, C.I., & THOMSON, D.H. 1995. *Marine mammals and noise*. Academic Press. 576p.

RINKEVICH, B. & LOYA, Y. 1977. Harmful effects of chronic oil pollution on a Red Sea scleractinian coral population. Proc. 3rd. Inter. *Coral Reef Symp.*, Miami, 2: 585-591.

RITTER, F. 2007. *A Quantification of Ferry Traffic in the Canary Islands (Spain) and its Significance for Collisions with Cetaceans*. Int. Whal. Commn. Scientific Committee SC/59/BC7.

ROBERTS, C.M., DOWNING, N. & PRICE, A.R.G. 1993. Oil on troubled waters: impacts of the Gulf War on coral reefs. In: R.N. Ginsburg *et al.* (eds), *Global aspects of coral reefs: health, hazards and history*. RSMAS, Univ. Miami, p. V35-V41.

RODRIGUES, M. 2009. *Modelagem numérica do comportamento de derrames de óleo como método de gestão ambiental, em planos de contingência, aplicada ao canal de São Sebastião (SP)*. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

ROMERO, A. F.; RIEDEL, P. S.; MILANELLI, J. C. C.; LAMMARDO, A. C. R. 2011. Mapa de vulnerabilidade ambiental ao óleo – um estudo de caso na bacia de Santos, Brasil. *Revista Brasileira de Cartografia* Nº 63/03.

RONCONI R. A.; ALLARD K. A. AND TAYLOR P. D. 2015. Bird interactions with offshore oil and gas platforms: Review of impacts and monitoring techniques. *Journal of Environmental Management* 147 (2015) 34 e 45.

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.



- ROSSI-SANTOS M. R. 2015. Oil Industry and Noise Pollution in the Humpback Whale (*Megaptera novaeangliae*) Soundscape Ecology of the Southwestern Atlantic Breeding Ground. *Journal of Coastal Research*, Vol. 31, No. 1.
- ROUSSEL, E. 2002. *Disturbance to Mediterranean cetaceans caused by noise*. In: G. Notabartolo do Sciara (Ed.) *Cetaceans of the Mediterranean and Black Seas: state of knowledge and conservation strategies*. A report to the ACCOBAMS Secretariat, Monaco, February, 2002. Section 13, 18 p.
- RPS ENSERGY/DESIRE PETROLEUM. 2005. *Environmental Impact Assessment for Offshore Drilling the Falklands Islands to Desire Petroleum PLC*. 183p.
- Ruddy, B.M., Huettel, M., Kostka, J.E., Lobodin, V.V., Bythell, B.J., McKenna, A.M., Aepli, C., Reddy, C.M., Nelson, R.K., Marshall, A.G., Rodgers, R.P., 2014. Targeted petroleomics: analytical investigation of Macondo well oil oxidation products from Pensacola Beach. *Energy Fuel* 28, 4043–4050.
- SABA, V. S.; SPOTILA, J. R. 2003. Survival and behaviour of freshwater turtles after rehabilitation from an oil spill. *Environmental Pollution*, 126: 213-223.
- SAINSBURY, J. C. 1996 *Commercial Fishing Methods – An Introduction to Vessels and Gears*. 3rd edition. Fishing News Books, London, 359 p. F. DE A. SCHROEDER & J. P. CASTELLO. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences* (2007), 2 (1): 66-74, 2007.
- SALIÉS, E; LARA, P.H.; PAZETTO, F.; VERÍSSIMO, L.F.; ABREU, J.A. & SOARESM L.S., 2014. Cartilha de Fotopoluição. Fundação Pró TAMAR. Disponível em: [http://tamar.org.br/arquivos/cartilha%20fotopoluicao\\_V2014.pdf](http://tamar.org.br/arquivos/cartilha%20fotopoluicao_V2014.pdf)
- SALMON & WYNEKEN, 1990. Do swimming loggerhead sea turtles (*Caretta caretta* L.) use light cues for offshore orientation? *Mar. Behav. Physiol.*, 1990, Vol. 17, pp. 233-246.
- SALMON, M. & 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>.
- SALMON, M. & LOHMANN, K.J. 1989. Orientation cues used by hatchling loggerhead sea turtles (*Caretta caretta* L.) during their offshore migration. *Ethology* 83, 215-228 (1989).
- SÁNCHEZ, L. E. 2006. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos. 495 p.
- SANDEGREN, F. E. 1970. Breeding and maternal behavior of the Steller sea lion (*Eumetopias jubata*) in Alaska. M. Sc. Thesis, Uni. Alaska, Anchorage, AK.
- SANTIN, M., BIALETZKI, A. & NAKATANI, K. 2004. Mudanças ontogênicas no trato digestório e dieta de *Apareiodon affinis* (Steindachner, 1879) (Osteichthyes, Parodontidae). *Acta Sci.* 26:291-298.

- 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.
- SANTOS, C. H. & FERREIRA-JÚNIOR, P. D. 2009. Influência do local da desova na incubação de *Dermochelys coriacea* Vandelli, 1761 (Testudines: Dermochelyidae) na Reserva Biológica de Comboios, norte do estado do Espírito Santo, Brasil. *Bioneotropica*, 9(3): 413-418.
- SAPP, A. 2010. *Influence of small vessel operation and propulsion system on loggerhead sea turtle injuries*. Georgia Institute of Technology.
- SBEEL (SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O ESTUDO DE ELASMOBRÂNQUIOS). 2005. *Plano de Ações para Conservação e Manejo dos Estoques dos Recursos Pesqueiros*. 100 p.
- SCHAANNING, M.T., TRANNUM, H.C., OXNEVAD, S., CARROLL, J., BAKKE, T. 2008. Effects of drill cuttings on biogeochemical fluxes and macrobenthos of marine sediments. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 361:49-57
- SCHLACHER, T. A.; HOLZHEIMER, A.; STEVENS, T.; RISSIK, D. 2011. Impacts of the 'Pacific Adventurer' Oil Spill on the Macrobenthos of Subtropical Sandy Beaches. *Estuaries and Coasts*: 34: 937-949.
- 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.
- SCHROEDER & CASTELLO. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences* (2007), 2 (1): 66-74, 2007.
- SCHROEDER & CASTELLO. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences* (2007), 2 (1): 66-74, 2007.
- Schwacke, L., Smith, C., Townsend, F., Wells, R., Hart, L., Balme, B., Collier, T., De Guise, S., Fry, M., Guillette Jr., L., Lamb, S., Lane, S., McFee, W., Place, N., Tumlin, M., Ylitalo, G., Zolman, E., Rowles, T., 2014a. Health of Common Bottlenose Dolphins (*Tursiops truncatus*) in Barataria Bay, Louisiana, Following the Deepwater Horizon Oil Spill. *Environ. Sci. Technol.* 48, 93-103.
- Schwing, P.T., Romero, I.C., Brooks, G.R., Hastings, D.W., Larson, R.A., Hollander, D.J., 2015. A decline in benthic foraminifera following the Deepwater Horizon event in the northeastern Gulf of Mexico. *Plos One* 10 (22 pp.).
- SCRIPPS INSTITUTION OF OCEANOGRAPHY, 2005. Request by Scripps Institution of Oceanography for an Incidental Harassment Authorization to Allow the Incidental Take of Marine Mammals during a Low-Energy Marine Seismic Survey in the *Eastern Tropical Pacific Ocean* - September 2005
- 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.

- SEMADS, 2002. *Manguezais conhecer para preservar*. Cooperação Técnica Brasil-Alemanha, Projeto Planágua-SEMADS/GTZ. Rio de Janeiro. 97p.
- SEURONT, L., 2010. Zooplankton avoidance behaviour as response to point sources of hydrocarbon-contaminated water. *Marine and Freshwater Research*, 61: 263-270.
- SHELL/ANALYTICAL SOLUTIONS, 2001. Monitoramento Ambiental do poço 1-SHEL-5-RJS, Bloco BS-4 - Bacia de Santos. Apresentação e Análise Integrada dos Resultados. *Relatório Técnico Analytical Solutions 20/01*. 2001.
- SHELL/ANALYTICAL SOLUTIONS, 2002. *Monitoramento Ambiental do poço 3-SHEL-8-RJS, Bloco BS-4 - Bacia de Santos*. Apresentação e Análise Integrada dos Resultados. Relatório Técnico Analytical Solutions 0115M/02. 2002.
- SHEPPARD, C.R.C. 1988. Similar trends, different causes: responses of corals to stressed environments in Arabian seas. *Proc. 6th Inter. Coral Reef Symp.*, Australia, 3: 297-302.
- SHIGENAKA, G. 2003. Oil and Sea Turtles – Biology, Planning and Response. *NOAA National Ocean Service*. 116p.
- 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). Acessado em maio de 2015.
- SILVA, J.V.S.; FERNANDES, F.C.; LARSEN, K.T.S.; SOUZA, R.C.C.L. Água de Lastro: ameaça aos ecossistemas. *Ciência Hoje*, v. 32, n. 188, p. 38-43, 2002.
- SILVA, M. D. C., 2003. *Impacto por petróleo em repovoamento de costões rochosos*. Tese de Mestrado em Biologia Marinha, UFF, Niterói, RJ. 111p.
- SILVA, P. R. 2004. *Transporte Marítimo de Petróleo e Derivados na Costa Brasileira: Estrutura e Implicações Ambientais*. Tese de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 148 p.
- SMITH, J. & MAY, S.J. 1991. Ula Wellsite 7/12-9 *Environmental Survey* 1991.
- SMITH, J.P., AYERS, R.C., TAIT, R.D., NEFF, J.M. 2001. *Perspectictives from Research on the Environmental Effects of Offshore Discharges of Drilling Fluids and Cuttings*. Publication Revision.
- SNEDAKER, S. C.; BIBER, P. D.; ARAVAJO, R. J. 1996. Oil Spills and Mangroves: An Overview. In: *Managing Oil Spills in Mangrove Ecosystems*, OCS Study M MS 97-0003. U.S. Department of the Interior, Minerals Management Service, Gulf of Mexico OCA Region, New Orleans, LA. 76 pp.
- 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.

- SOTO, C., HELLEBUST, J. A., HUTCHINSON, T. C. & SAWA, T., 1975. Effect of naphthalene and aqueous crude oil extracts on the green flagellate *Chlamydomonas angulosa*: I. Growth. *Canadian Journal of Botany* 53: 109–117.
- SOUTHWARD, A. J.; SOUTHWARD, E. C. 1978. Recolonization of rocky shores in Cornwall after use of toxic dispersants to clean up the Torrey Canyon' spill. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, 35: 682-706.
- SOUZA-FILHO, P. W. M. 2005. Costa de manguezais de macromaré da Amazônia: cenários morfológicos, mapeamento e quantificação de áreas usando dados de sensores remotos. *Revista Brasileira de Geofísica*, 23(4): 427-435.
- SPOONER, M. F. 1967. Biological effects of the Torrey Canyon disaster. J. Devon Trust Nat. Conserv. p. 12-19.
- ST AUBIN, D. J. & LOUSBURY, V. 1988. Oil Effects on Manatees: Evaluating the Risks. In GERACY, J. R. & St AUBIN, D. J. *Synthesis of Effects of Oil on Marine Mammals*. Report N° MMS 88-049, 289p.
- 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. 1997. Seasonal and spatial variation in the abundance and size distribution of fishes associated with a petroleum platform in the Northern Gulf of Mexico. *CAN J FISH AQUAT SCI* 54: 1166–1176
- 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.
- STATOIL/AECOM, 2015. Estudo Ambiental de Perfuração da Atividade de Perfuração Marítima nos Blocos ES-M-598, ES-M-671, ES-M-673 e ES-M-743, Bacia do Espírito Santo. Rio de Janeiro: 2015.
- STIRLING, H. P. 1977. Effects of a spill of marine diesel oil on the rocky shore fauna of Lamma Island, Hong Kong. *Environ Pollut.*, 12: 93-117.
- Stout, S.A., German, C.R., 2016. Characterization and Flux of Marine Oil Snow Settling to Shallow Sediments in the Northern Gulf of Mexico during the Deepwater Horizon Oil Spill in preparation.
- 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 N° 01/2006* – Centro TAMAR/IBAMA.
- TASKER, M.L.; HOPE-JONES, P.; BLAKE, B.F.; DIXON, T. & WALLIS, A.W. 1986. Seabirds associated with oil production platforms in North Sea. *Ringing and Migration* 7:7-14.

- TED (Trade and Environment Database). 2008. The Persian Gulf Dugong. Disponível em <http://www.american.edu/projects/mandala/TED/manatee.htm>. Acessado em outubro de 2008.
- TELFER, T. C., SINCOCK, J. L., BYRD, G. V. AND REED, J. R. 1987. Attraction of Hawaiian seabirds to lights: conservation efforts and effects of moon phase. *Wildl. Soc. Bull.* 15: 406–413.
- THIBODEAUX, L. J.; VALSARAJ, K. T.; JOHN, V. T.; PAPADOPOULOS, K. D.; PRATT, L. R. & PESIKA, N. S. 2011. *Marine Oil Fate: Knowledge Gaps, Basic Research, and Development Needs. A Perspective Based on the Deepwater Horizon Spill.*
- THOMPSON, J.H. & BRIGTH, T.J. 1980a. Effects of an offshore drilling fluid on selected corals. *Proc.of the Symposium: Research on Environmental Fate and Effects of Drilling Fluids and Cuttings*, Lake Buena Vista, Flórida 2: 1044-1078
- THOMPSON, J.H. & BRIGTH, T.J. 1980b. Effects of drilling mud on the growth rate of the reef building coral *Montastrea annularis*. In: *Proc.of the Symposium: Research on Environmental Fate and Effects of Drilling Fluids and Cuttings*, Lake Buena Vista, Flórida 2: 1101-1122.
- THOMSEN, F.; GILL, A.; KOSECKA, M.; ANDERSSON, M.; ANDRE, M.; DEGRAER, S.; FOLEGOT, T.; GABRIEL, J.; JUDD, A.; NEUMANN, T.; NORRO, A.; RISCH, D.; SIGRAY, P.; WOOD, D. & WILSON, B. 2015. MaRVEN – Environmental Impacts of Noise, Vibrations and Electromagnetic Emissions from Marine Renewable Energy. RTD-KI-NA-27-738-EN-N. Final Study Report.
- TOGNELLA, M. M. P., GOMES, R. O., SOARES, M. L. G., SCHAELENBERGER, B. H., MARINHEIRO, F. B. G., CUNHA, S. R. Estrutura do Manguezal do Rio Furado, Penha - SC. In: BRANCO, J. O., MARENZI, A., BRANCO, M. J. L. Bases ecológicas para um desenvolvimento sustentável: estudos de caso em Penha, SC. Itajaí, Universidade do Vale do Itajaí, 77-92 p., 2006.
- TRANNUM, H.C. 2011. *Environmental effects of water-based drill cuttings on benthic communities - biological and biogeochemical responses in mesocosm- and fieldexperiments*. PhD dissertation, University of Oslo, Norway
- TRANNUM, H.C., NILSSON, H.C., SCHAANNING, M.T., OXNEVAD, S. 2010. Effects of sedimentation from water-based drill cuttings and natural sediment on benthic macrofaunal community structure and ecosystem processes. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 383:111-121
- TUKAJ, Z., BOHDANOWICZ, J. & AKSMANN, A., 1998. A morphometric and stereological analysis of ultrastructural changes in two *Scenedesmus* (Chlorococcales, Chlorophyta) strains subjected to diesel fuel oil pollution. *Phycologia* 37: 388–393.
- TURK, T.R. & M.J. RISK. 1987. Effects of sedimentation on infaunal invertebrate populations of Cobequid bay, Bay of Fundy. *Can. J. Fish Aquat. Sci.*, 38: 642-648. vanWeering, T.C.E., Berger, G.W. and Kalf, J. 1987. Recent sediment accumulation in the Skagerrak, northeastern North-Sea. *Netherlands Journal of Sea Research* 21: 177-189.

- 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.
- UFBA (UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA). 1992. *Avaliação de Impacto do Derramamento de Óleo na Baía de Todos os Santos em 16-04-92 – Relatório Final*.
- UK BIODIVERSITY GROUP. 1999. Tranche 2 Action Plans - Volume V: Maritime species and habitats (October 1999, Tranche 2, Vol V, p.161).
- UKOOA, 2001. *An Analysis of UK Offshore Oil & Gas Environmental Surveys 1975-95*.
- URICK, R. 1967. *Principles of Underwater Sound for Engineers* (McGraw- Hill, New York), pp. 164–165.
- VALE, C. C.; FERREIRA, R. D. 1998. Os manguezais do litoral do Estado do Espírito Santo. Pp. 88-94. In: *Anais do Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira*. São Paulo, ACIESP
- Valentine, D.L., Kessler, J.D., Redmond, M.C., Mendes, S.D., Heintz, M.B., et al., 2010. Propane respiration jump-starts microbial response to a deep oil spill. *Science* 330, 208–211.
- Valentine, M.M., Benfield, M.C., 2013. Characterization of epibenthic and demersal megafauna at Mississippi Canyon 252 shortly after the Deepwater Horizon Oil Spill. *Mar. Pollut. Bull.* 77, 196–209.
- VANDERLAAN, A. S. M. & TAGGART, C. T. 2007. Vessel collisions with whales: the probability of lethal injury based on vessel speed. *Marine Mammal Science* 23:144-156.
- VANDERMEULEN, J. H. & AHERN, T. P. 1976. Effect of petroleum hydrocarbons on algal physiology: review and progress report. *In Effects of Pollutants on Aquatic Organisms*, ed. A. P. M. Lockwood, pp. 107±125. Cambridge University Press, London.
- VEIGA, L. F. 2010. *Avaliação de Risco Ecológico dos Descartes da Atividade de Perfuração de Poços de Óleo e Gás em Ambientes Marinhos*. Tese (doutorado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia Civil, 2010. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2010.
- Venn-Watson, S., Colegrove, K.M., Litz, J., Kinsel, M., Terio, K., Saliki, J., Fire, S., Carmichael, R., Chevis, C., Hatchett, W., Pitchford, J., Tumlin, M., Field, C., Smith, S., Ewing, R., Fauquier, D., Lovewell, G., Whitehead, H., Rotstein, D., McFee, W., Fougères, E., Rowles, T., 2015. Adrenal gland and lung lesions in Gulf of Mexico common bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) found dead following the Deepwater Horizon oil spill. *Plos One* 10 (23 pp.).
- VERHEIJEN, F. J. 1980. The moon: a neglected factor in studies on collisions of nocturnal migrant birds with tall lighted structures and with aircraft. *Vogelwarte* 30:305-320.
- VERHEIJEN, F. J. 1981. Bird kills at lighted man-made structures: not on nights close to a full moon. *Am. Birds* 35: 251-254.
- VISSER, I.N. 1999. Propeller scars on and known home range of two orca (*Orcinus orca*) in New Zealand waters. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* 33: 635.642.

- VOGT, H.P. 1995. Coral reefs in Saudi Arabia: 3,5 years after the Golf War oil spill. *Coral Reefs*, 14 (4): 271-273.
- 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>.
- WANG, Z.; WU, Z.; DUAN, G.; CAO, H.; LIU, J.; WANG, K. & WANG, D. 2014. Assessing the Underwater Acoustics of the World's Largest Vibration Hammer (OCTA-KONG) and Its Potential Effects on the Indo-Pacific Humpbacked Dolphin (*Sousa chinensis*). *Plos one* -Volume 9, Capítulo 10.
- WARD, G.; BACA, B.; CYRIACKS, W.; DODGE, R.; KNAP, A. 2003. Continuing Long-Term Studies of the TROPICS Panama Oil and Dispersed Oil Spill Sites Proceedings of the. 2003 *Oil Spill Conference*, USCG, USE PA, NOA A, API, Vancouver, B. C. No. 1, pp. 259-27.
- WDCS (WHALE AND DOLPHIN CONSERVATION SOCIETY). 2006. Vessel Collision and cetaceans: What happens when they don't miss the boat. *Science Report*.
- WEIR, R.D, 1976. *Annotated bibliography of bird kills at man-made obstacles: a review of : a review of the state-of-the-art and solutions*. Can. Wildl. Serv., Ont. Reg., Ottawa. 85 pp
- 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.
- WHITE, H. K. (colaboradores). 2012. Impact of the Deepwater Horizon oil spill on a deep-water coral community in the Gulf of Mexico. *Current Issue*, vol. 109, nº 50.
- Whitehead, A., Dubansky, B., Bodinier, C., Garcia, T.I., Miles, S., Pilley, C., Raghunathan, V., Roach, J.L., Walker, N., Walter, R.B., Rice, C.D., Galvez, F., 2012. Genomic and physiological footprint of the Deepwater Horizon oil spill on resident marsh fishes. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 109, 20298–20302.
- WHITEHEAD, A.; DUBANSKY, B.; BODINIER, C.; GARCIA, T.I.; MILES, S.; PILLEY, C.; RAGHUNATHAN, V.; ROACH, J.L.; WALKER, N.; WALTER, R.B.; RICE,C.D.; GALVEZ, F. 2012. Genomic and physiological footprint of the Deepwater Horizon oil spill on resident marsh fishes. *PNAS*, Volume 109, Nº. 50. Disponível em: [www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1118844109](http://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1118844109)
- WIESE, F.K.; MONTEVECCHI, W.A.; DAVOREN, G.K.; HUETTMANN, F.; DIAMOND, A.W. & LINKE, J. 2001. Seabirds at risk around offshore oil platforms in the North-west Atlantic. *Marine Pollution Bulletin* 42(12):1285-1290.

- WILEY, D. N.; ASMUTIS, R. A.; PITCHFORD, T. D.; GANNON, D. P. 1995. Stranding and mortality of humpback whales, *Megaptera novaeanglia*, in the mid-Atlantic and southeast United States, 1985-1992. *Fishery Bulletin*, v. 93, p. 196-205.
- WILHEMSSON D.; ÖHMA M.C.; STAHL H.; SHLESINGER Y. 1998. Artificial reefs and dive tourism in Eilat, Israel. *Ambio*, 27(8): 764-766.
- Williams, R., Gero, S., Bejder, L., Calambokidis, J., Kraus, S.D., Lusseau, D., Read, A.J., Robbins, J., 2011. Underestimating the damage: interpreting cetacean carcass recoveries in the context of the Deepwater Horizon/BP incident. *Conserv. Lett.* 4, 228–233.
- Wise, C.F., Wise, J.T.F., Wise, S.S., Thompson, W.D., Wise Jr., J.P., Wise Sr., J.P., 2014a. Chemical dispersants used in the Gulf of Mexico oil crisis are cytotoxic and genotoxic to sperm whale skin cells. *Aquat. Toxicol.* 152, 335–340.
- WITHAM, R. 1978. Does a problem exist relative to small sea turtles and oil spills? In: The Proceedings of the Conference on Assessment of Ecological Impacts of Oil Spills, 14-17 June 1978, Keystone Colo. pp. 629–632.
- WITZELL, W. N., 2007. Kemp's Ridley (*Lepidochelys kempii*) shell damage. *Marine Turtle Newsletter* 115:16-17.
- WOLINSK, A. L. T. O. Efeitos do derrame experimental de óleo Bunker mf-180 em marismas da Baía de Paranaguá (Paraná, Brasil). 2009. 73f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Pós-graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos, Universidade Federal do Paraná, Paraná.
- WORK, P. A.; ADAM L. SAPPA, G. DAVID W. SCOTTA, MARK DODDB. Influence of small vessel operation and propulsion system on loggerhead sea turtle injuries. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, Volume 393, Issues 1–2, 30 September 2010, Pages 168–175
- YENDER, R.; STANZEL, K.; LLOYD, A. 2008. Impacts and response challenges of the tanker Solar 1 oil spill, Guimaras, Philippines: observations of international advisors. In: Proceedings of the 2003 International Oil Spill Conference, 77-82.
- YOKLAVICH, M. M.; GREENE, H. G.; CAILLIET, G. M.; SULLIVAN, D. E.; LEA, R. N.; LOVE, M. S. 2000. Habitat associations of deep-water rockfishes in a submarine canyon: an example of a natural refuge. *Fishery Bulletin*, v.98, p. 625-641.
- YONESHIGUE-VALENTIN, Y.; GESTINARI, L.M.S. & FERNANDES, D.R.P. 2006. Capítulo 2. Macroalgas. In: LAVRADO, H.P. & IGNACIO, B.L. (Eds.). Biodiversidade bentônica da região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira. Rio de Janeiro: Museu Nacional. p. 67-105 (Série Livros n. 18)
- ZERBINI, A.N., ANDRIOLO, A., HEIDE-JØRGENSEN, M-P., PIZZORNO, J.L., MAIA, Y.G., VANBLARICOM, G.R., DEMASTER, D.P., SIMOES-LOPES, P.C., MOREIRA, S., BETHLEM, C. 2006. Satellite-monitored movements of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) in the southwest Atlantic Ocean. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 313: 295-304.