

## II.8 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

O presente capítulo apresenta a identificação e a avaliação dos impactos ambientais da atividade de perfuração dos Blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3. Para subsidiar a avaliação de impactos, serão utilizados os resultados da Modelagem do Transporte e Dispersão de Óleo no Mar, apresentada no **Anexo II.8-1**, e da Modelagem do Descarte de Cascalhos e Fluidos, apresentada no **Anexo II.8-2**.

No **item II.8.1. Procedimentos Metodológicos para a Avaliação de Impacto Ambiental**, é apresentada a metodologia de avaliação de impactos, considerando os impactos associados às diferentes etapas pertinentes à atividade de perfuração (mobilização, operação e desmobilização) e considerando os impactos em duas classes: *i) operacionais*, que são os impactos que, de fato, irão ocorrer nas etapas da atividade de perfuração e, *ii) potenciais*, que são os impactos que podem vir a ocorrer decorrentes de incidentes, acidentes e situações anormais durante as etapas da atividade de perfuração.

No **item II.8.2. Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais**, os impactos são apresentados e avaliados, considerando os aspectos ambientais da atividade e sua interação sobre os fatores ambientais afetados, conforme metodologia proposta. Para cada impacto avaliado são apresentadas medidas que visam mitigar e controlar o impacto, assim como medidas de monitoramento e/ou compensação, quando cabíveis.

Anteriormente à avaliação dos impactos identificados, com o objetivo de permitir ao leitor uma previsão do cenário relativo aos impactos da atividade, é apresentado neste mesmo item e para cada classe (operacional e potencial), um quadro resumo dos impactos identificados, assim como uma matriz de interação dos impactos entre os aspectos ambientais, os fatores ambientais impactados e as ações da atividade em todas as suas etapas e por meio de incidência.

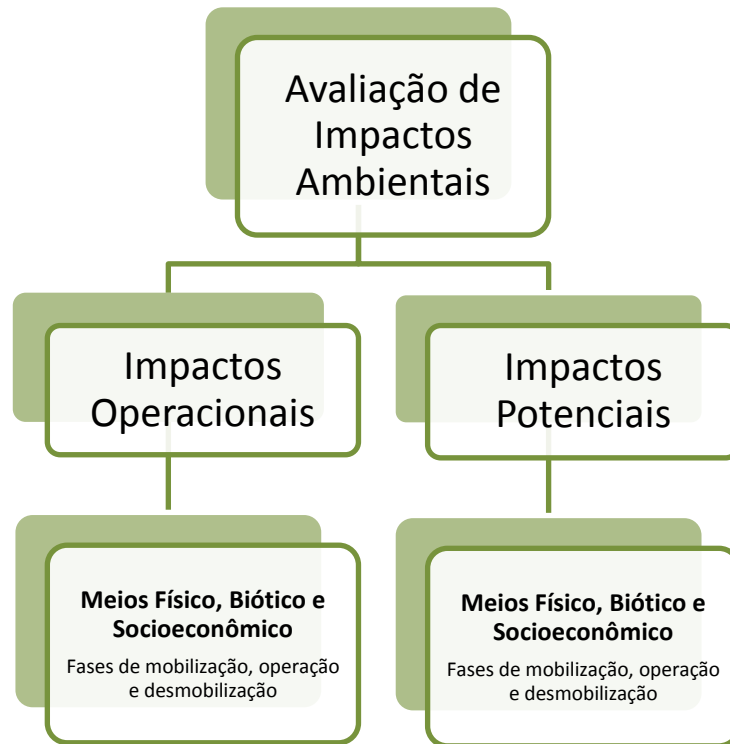
Posteriormente, no **item II.8.3. Matriz de Impactos e Síntese da Avaliação**, será apresentada uma matriz para os impactos operacionais e outra matriz para os impactos potenciais. Essa matriz objetiva sintetizar as classificações atribuídas aos impactos identificados. A partir das matrizes e da avaliação apresentada no

capítulo, segue uma síntese dos principais impactos identificados para a atividade de perfuração nos Blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3.

### ***II.8.1 Procedimentos Metodológicos para a Avaliação de Impacto Ambiental e Identificação das Medidas***

Para a análise e avaliação dos impactos foram considerados os critérios definidos na Nota Técnica nº 10/2012 – CGPEG/DILIC/IBAMA elaborada pelo IBAMA para Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais dos empreendimentos marítimos de exploração e produção de petróleo e gás.

Assim, a avaliação de impactos está estruturada considerando as duas classes de impactos: *i*) **operacionais**, que são os impactos que, de fato, irão ocorrer nas etapas da atividade de perfuração e, *ii*) **potenciais**, que são os impactos que podem vir a ocorrer decorrentes de incidentes, acidentes e situações anormais durante as etapas do processo de perfuração. Para a avaliação dos impactos potenciais relacionados ao vazamento de óleo no mar foi considerado um evento acidental envolvendo a perda de controle do poço (*blowout*). Para subsidiar a análise dos impactos ambientais de um acidente com estas proporções foram utilizados os resultados da Modelagem do Transporte e Dispersão de Óleo no Mar (**Anexo II.8-1**). Para ponderações sobre os efeitos dos impactos ambientais envolvendo volumes intermediários de óleo foram considerados os resultados da modelagem para os cenários de 8 m<sup>3</sup> e 200 m<sup>3</sup>. Adicionalmente, também foi considerada nos impactos potenciais a possibilidade de colisão com espécimes de cetáceos e quelônios durante a movimentação de embarcações e a introdução de espécies exóticas. Dentro dessas classes, os impactos estão sendo avaliados considerando sua ocorrência nos diferentes meios. Conforme exemplifica o diagrama abaixo, estão sendo consideradas as incidências dos impactos nas diferentes etapas da atividade de perfuração, ou seja, mobilização, operação e desmobilização.



### Fase de Mobilização

- Trata-se do início da atividade, do posicionamento das unidades de perfuração, da navegação até o posicionamento das unidades de perfuração. Para a atividade de perfuração dos poços dos blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3 foram selecionadas as unidades de perfuração NS-41 e NS-42, que possuem sistema de posicionamento dinâmico.

### Fase de Operação

- Trata-se do processo de perfuração dos poços nos Blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3. Na atividade de perfuração marítima nos blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3, os poços Gravatá, Caruaru e Bom Jardim serão perfurados em quatro fases cada um deles, que contempla a perfuração propriamente dita do solo e das rochas e a consolidação estrutural do furo para a formação do poço, através da montagem da coluna constituinte e sua fixação na rocha.

### Fase de Desmobilização

- Corresponde ao processo de desativação temporária ou permanente da atividade, onde os poços serão tamponados e abandonados temporariamente, para possível reentrada, dependendo dos resultados reais obtidos na perfuração.

Os atributos considerados para a avaliação dos impactos, tanto operacionais quanto potenciais, estão descritos abaixo, de acordo com a Nota Técnica Nº 10/2012 CGPEG/DILIC/IBAMA:

- **Natureza:** avaliação dos efeitos sobre o ambiente, sendo classificado como **Positiva** (quando o impacto apresenta resultado benéfico para a qualidade do fator ambiental) ou **Negativa** (quando o impacto apresenta resultado adverso para a qualidade do fator ambiental);
- **Forma de Incidência:** indica se o impacto é decorrente de um aspecto ambiental da atividade, ou derivado de outro impacto da atividade, podendo ser **Direto** (impacto decorrente da ação geradora), ou **Indireto** (impacto derivado de outro impacto ambiental);
- **Tempo de incidência:** expressa a noção temporal da alteração do fator ambiental, a partir do momento em que é desencadeada, podendo ser **Imediato** (quando os efeitos no fator ambiental se manifestam durante a ocorrência do aspecto ambiental causador), ou **Posterior** (quando os efeitos no fator ambiental se manifestam após decorrido intervalo de tempo da cessação do aspecto ambiental causador).
- **Abrangência espacial:** expressa a noção espacial da alteração do fator ambiental, podendo ser **Local** (para o impacto cuja abrangência espacial se restringe a um raio de 5 km da atividade e, no caso do meio socioeconômico, quando o impacto é restrito a um município); **Regional** (para o impacto cuja abrangência espacial abrange um raio superior a 5 km da atividade e, para o meio socioeconômico, quando o impacto afeta mais de um município) e **Suprarregional** (para o impacto cuja abrangência espacial ultrapassa o raio de 5 km e apresenta caráter nacional, continental, ou global e, para o meio socioeconômico, quando afeta mais de um município e apresenta caráter nacional, continental, ou global).
- **Duração:** indica o tempo de duração do impacto ambiental sobre determinado fator, podendo ser **Imediata** (quando os efeitos do impacto ambiental tem duração de até cinco anos); **Curta** (quando os efeitos do

impacto ambiental tem duração de cinco até quinze anos); **Média** (quando os efeitos do impacto ambiental tem duração de quinze até trinta anos) e **Longa** (quando os efeitos do impacto ambiental tem duração superior a trinta anos).

- **Permanência:** o critério permanência está diretamente relacionado ao critério duração, sendo que os impactos de imediata, curta e média duração são avaliados como **temporários** e os de longa duração são considerados como **permanentes**.
- **Reversibilidade:** expressa a possibilidade de retorno da condição natural do fator ambiental impactado, ao mais próximo possível da condição original (anterior à interferência) depois de cessada a ação humana impactante, podendo ser classificado como **Reversível** (quando é esperado o retorno da condição natural do fator ambiental impactado ao mais próximo da condição original), ou **Irreversível** (quando não é esperado o retorno da condição natural do fator ambiental impactado próximo da original).
- **Cumulatividade:** refere-se às interações associadas a cada impacto, considerando a variedade nas características dos fatores ambientais sob influência do empreendimento, a possibilidade de interação com os impactos oriundos de outras atividades e empreendimentos, as possibilidades de interação entre os impactos ambientais e suas consequências para os fatores ambientais afetados. Pode ser **Não-Cumulativo** (quando o impacto não acumula no tempo ou no espaço, não induz ou potencializa outro impacto, não é induzido ou potencializado por outro impacto, não representa incremento em ações passadas, presentes e previsíveis no futuro); **Cumulativo** (quando o impacto incide sobre um fator ambiental que seja afetado por outro(s) impacto(s) de forma que haja relevante cumulatividade espacial e/ou temporal nos efeitos sobre o fator ambiental); **Indutor** (quando o impacto induz a ocorrência de outro(s) impacto(s)); **Induzido** (quando a ocorrência do impacto é induzida por outro impacto) e **Sinérgico** (quando há potencialização nos efeitos de um

ou mais impactos em decorrência da interação espacial e/ou temporal entre estes).

- **Frequência:** determina a frequência de ocorrência do impacto e aplica-se somente aos impactos classificados como operacionais, podendo ser **Pontual** (quando ocorre somente uma vez durante a etapa da atividade); **Contínuo** (quando ocorre de maneira contínua durante a etapa da atividade); **Cíclico** (quando ocorre em intervalos regulares durante a etapa da atividade); e **Intermitente** (quando ocorre com intervalos irregulares ou imprevisíveis durante a etapa da atividade).
- **Magnitude:** expressa a intensidade de alteração sobre o fator ambiental provocada pelo aspecto ambiental, sendo classificada de modo qualitativo em **Baixa**, **Média** ou **Alta**, conforme **Quadro II.8.1-1**:

**Quadro II.8.1-1 - Critérios utilizados na classificação da magnitude dos impactos.**

MAGNITUDE	IMPACTOS SOBRE O MEIO FÍSICO	IMPACTOS SOBRE O MEIO BIÓTICO	IMPACTOS SOBRE O MEIO SOCIOECONÔMICO
<b>BAIXA</b>	Quando se espera uma alteração da qualidade do fator ambiental sem causar modificações mensuráveis (considerando a avaliação das melhores técnicas analíticas disponíveis) do meio.	Quando se espera uma alteração restrita apenas a alguns indivíduos, sem afetar a população de forma relevante.	Quando se espera que a alteração afete a realização de atividades sociais, econômicas e culturais num grau que não implique em alteração no modo de vida do grupo social afetado.
<b>MÉDIA</b>	Quando se espera uma alteração mensurável da qualidade do fator ambiental dentro de níveis de referência aceitáveis (legislação nacional e/ou valores norteadores definidos por agências internacionais).	Quando se espera uma alteração em níveis populacionais (ex.: redução da abundância de uma ou mais espécies), podendo afetar apenas a estrutura da população.	Quando se espera que a alteração afete a realização das atividades sociais, econômicas e culturais num grau que implique em alteração no modo de vida do grupo social afetado.
<b>ALTA</b>	Quando se espera uma alteração da qualidade do fator ambiental fora de níveis de referência aceitáveis (legislação nacional e/ou valores norteadores definidos por	Quando se espera uma alteração que possa comprometer a comunidade e a função do ecossistema associado.	Quando se espera que a alteração afete a realização das atividades sociais, econômicas e culturais num grau que altere completamente o modo de vida do grupo

MAGNITUDE	IMPACTOS SOBRE O MEIO FÍSICO	IMPACTOS SOBRE O MEIO BIÓTICO	IMPACTOS SOBRE O MEIO SOCIOECONÔMICO
	agências internacionais).		social afetado.

- **Sensibilidade do Fator Ambiental:** refere-se à suscetibilidade do fator ambiental à interferência do impacto ambiental, conjugada com a importância deste fator ambiental no contexto ecossistêmico. Assim, a sensibilidade é intrínseca ao fator ambiental. Ela é **Alta**, **Média** ou **Baixa**, de acordo com as especificidades, propriedades e condições do fator ambiental, e deve considerar os critérios apresentados no **Quadro II.8.1-2**.

**Quadro II.8.1-2 - Critérios utilizados na classificação da Sensibilidade do Fator Ambiental dos impactos.**

MEIO FÍSICO	MEIO BIÓTICO	MEIO SOCIOECONÔMICO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• A capacidade de diluição do corpo receptor;</li> <li>• O regime hidrodinâmico e as variáveis meteorológicas (ondas, ventos, correntes, marés, etc.);</li> <li>• A topografia e geomorfologia;</li> <li>• A representatividade;</li> <li>• A lâmina d'água;</li> <li>• A qualidade ambiental prévia;</li> <li>• Os ciclos biogeoquímicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A estrutura organizacional da comunidade.</li> <li>• As relações tróficas.</li> <li>• A biodiversidade.</li> <li>• As áreas de alimentação.</li> <li>• As áreas de reprodução e recrutamento.</li> <li>• As áreas de ressurgência.</li> <li>• As espécies endêmicas e/ou raras.</li> <li>• As espécies ameaçadas.</li> <li>• A resiliência do sistema.</li> <li>• O estado de conservação.</li> <li>• A representatividade da população/comunidade/ecossistema e a existência de assembleias com características semelhantes em níveis de local, a global;</li> <li>• A importância científica (biológica, farmacológica, genética, bioquímica, etc.);</li> <li>• A capacidade de suporte do meio;</li> <li>• Os períodos críticos (migração, alimentação, reprodução, recrutamento, etc.);</li> <li>• O isolamento genético;</li> <li>• As unidades de conservação da natureza (SNUC);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• As condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;</li> <li>• A saúde, a segurança e o bem-estar de populações; segurança alimentar de populações;</li> <li>• O uso e ocupação do solo;</li> <li>• A paisagem natural e/ou antrópica;</li> <li>• A infraestrutura de serviços básicos (saneamento, segurança pública, saúde, transporte, etc.);</li> <li>• O exercício do direito de ir e vir;</li> <li>• A atividade pesqueira e a aquicultura;</li> <li>• Os ciclos econômicos e respectivas cadeias produtivas;</li> <li>• As unidades de conservação da natureza (SNUC);</li> <li>• Os territórios de residência e/ou de uso de grupos quilombolas, indígenas ou de outros povos e comunidades tradicionais, em estudo/reconhecidas/demarcadas / homologadas ou não;</li> <li>• A execução de atividades culturais, sociais e econômicas, incluindo as áreas recreacionais;</li> <li>• O patrimônio histórico, arqueológico, paleontológico,</li> </ul>

MEIO FÍSICO	MEIO BIÓTICO	MEIO SOCIOECONÔMICO
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• As áreas prioritárias para conservação da biodiversidade (de acordo com o documento oficial do Ministério do Meio Ambiente);</li> <li>• Os recursos pesqueiros;</li> <li>• Os predadores de topo na teia trófica;</li> <li>• O tamanho mínimo viável das populações;</li> <li>• A produtividade do ecossistema;</li> <li>• Os ciclos biogeoquímicos;</li> <li>• Os nichos ecológicos (alteração, introdução e extinção de nichos);</li> <li>• A inserção de espécies exóticas.</li> </ul>	cultural, etc.

Fonte: Nota Técnica nº 10/2012 CGEPG/DILIC/IBAMA.

Com relação à avaliação da sensibilidade dos fatores ambientais do meio biótico, além dos critérios definidos no **Quadro II.8.1-2**, a sensibilidade da região costeira foi diferenciada da região oceânica e, para a avaliação do fator ambiental ecossistemas costeiros, foi considerada a classificação do Índice de Sensibilidade do Litoral – ISL (MMA, 2004; IBAMA/IBP, 2016), conforme **Quadro II.8.1-3**:

**Quadro II.8.1-3** - Índice de sensibilidade ambiental de acordo com os valores do Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL).

ÍNDICE DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL	
Baixo	ISL 1 a 4
Médio	ISL 5 e 6
Alto	ISL 7 a 10

- **Importância:** é a relação entre a alteração no fator ambiental representada pela magnitude do impacto, a relevância deste fator no nível de ecossistema/bioma e no nível socioeconômico; e as consequências do impacto. Deve ser interpretada por meio da conjugação entre a magnitude do impacto e a sensibilidade do fator ambiental afetado, podendo ser classificada em **Pequena, Média** ou **Grande**, conforme **Quadro II.8.1-4**.



**Quadro II.8.1-4 - Classificação da importância dos impactos.**

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

Fonte: Nota Técnica nº 10/2012 CGEPG/DILIC/IBAMA.

A descrição e avaliação dos impactos, assim como o aspecto ambiental impactante, o fator ambiental impactado e a etapa em que serão desencadeados os impactos, serão apresentadas em quadros específicos para cada impacto, que recebe uma codificação específica. Os impactos operacionais são referenciados por O seguido da letra inicial do meio em que ocorre (F-Físico; B-Biótico e S-Socioeconômico).

Ainda nesses quadros são apresentadas as medidas conforme critério abaixo:

- **Medidas de Controle** (podem existir, ou não) – correspondem às ações que visam controlar os efeitos dos impactos negativos identificados, não permitindo que se intensifiquem;
- **Medidas Mitigadoras** (podem existir, ou não) – correspondem às ações que visam atenuar os efeitos dos impactos negativos identificados;
- **Medidas de Monitoramento** (podem existir, ou não) – correspondem às ações que visam monitorar os efeitos dos impactos negativos identificados; e
- **Medidas Compensatórias** (podem existir, ou não) – correspondem às ações que visam compensar os danos ambientais e impactos negativos levantados.

Ressalta-se que o atributo Impacto em Unidade de Conservação, descrito na Nota Técnica nº 10/2012 CGEPG/DILIC/IBAMA, foi considerado dentro desta Avaliação de Impactos como um fator ambiental, tendo sido identificado um impacto potencial em decorrência de possível derramamento de óleo.

## II.8.2 Identificação e avaliação dos impactos ambientais e proposição de medidas

Conforme descrito, neste item serão apresentados os impactos operacionais e potenciais da atividade de perfuração dos Blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3. Primeiramente serão apresentados os impactos operacionais por meio de incidência (físico, biótico e socioeconômico), seguido da matriz de interação para esses impactos. Posteriormente, serão apresentados os impactos potenciais, também considerando o seu meio de incidência e, seguido, da matriz de interação.

A identificação e a avaliação de impactos foram realizadas sobre os fatores ambientais estudados no diagnóstico e sintetizados na Análise Integrada e Síntese da Qualidade Ambiental (**item II.7**). Segue no **Quadro II.8.2-1**, o resumo dos fatores ambientais que sofrerão impactos pela implantação da atividade de perfuração dos Blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3.

**Quadro II.8.2-1 - Fatores ambientais da Área de Estudo, com relação aos impactos identificados. Legenda: (O – operacional; P – potencial, NI – não impactado).**

MEIO FÍSICO		MEIO BIÓTICO		MEIO SOCIOECONÔMICO	
Fator Ambiental	Tipo de impacto	Fator Ambiental	Tipo de impacto	Fator Ambiental	Tipo de impacto
Ar	O / P	Comunidade Planctônica	O / P	Economia local	O
Água	O / P	Comunidade Bentônica	O / P	População / População Costeira	O / P
Sedimento	O / P	Comunidades Nectônicas	O / P	Organização Social	NI
		Cetáceos e Quelônios (componentes das comunidades nectônicas)	O / P	Organização Territorial	NI
		Avifauna Marinha (componente das comunidades nectônicas)	P	Infraestrutura portuária	P
		Ecosistemas litorâneos e neríticos	P	Infraestrutura de tratamento e disposição final de resíduos sólidos	O / P

MEIO FÍSICO		MEIO BIÓTICO		MEIO SOCIOECONÔMICO			
Fator Ambiental	Tipo de impacto	Fator Ambiental	Tipo de impacto	Fator Ambiental	Tipo de impacto		
				Atividade Turística	O / P		
		Unidades de Conservação	P	Atividade Pesca Artesanal e Extrativista	O / P		
				Aquicultura	P		
				Atividade Pesca Industrial	O / P		
				Tráfego marítimo	O / P		

### II.8.2.1 Impactos Operacionais

Conforme mencionado, os impactos operacionais são relativos aos impactos reais da atividade de perfuração em todas as suas etapas (mobilização, operação e desmobilização). Estes impactos irão ocorrer em situação de operação normal da atividade. Os Blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3 estão localizado a uma distância mínima de 39,47 km da costa. Em relação à profundidade, estes blocos estão localizados em área oceânica entre as cotas batimétricas entre 500 m e 2.000 metros.

Os poços Gravatá, Caruaru e Bom Jardim estão a distâncias da costa e profundidades finais de 71,00 km e 3.590 m; 44,39 km e 2.700 m; e, 52,67 km e 3.220 m, respectivamente. A duração média prevista para cada poço é de 10 meses, sendo 15 dias para mobilização, 240 dias (8 meses) para a atividade de perfuração e 45 dias para a Avaliação (TFR – Teste de Formação e Reservatório).

Está também prevista a perfuração de 3 poços de investigação (um poço de investigação para cada poço principal) localizados a 30 m dos poços principais, com duração estimada de 5 (cinco) dias para cada, sendo a atividade inicial do processo.

A atividade de perfuração será realizada por uma das seguintes unidades de perfuração marítimas: ODEBRECHT ÓLEO E GÁS ODN I (NS-41) ou ODEBRECHT ÓLEO E GÁS ODN II (NS-42). Como apoio a todas as etapas da

atividade de perfuração serão utilizadas 03 embarcações de apoio com frequência de uma viagem por dia (ida e volta) entre as bases de apoio portuárias de Natal-RN e Suape-PE e a área do poço.

Como bases de apoio portuário à atividade poderão ser utilizados o Porto de Natal – RN e o Porto de Suape - PE, e a frequência de viagem é de 1 por dia (ida e volta). A base de apoio aéreo será o Aeroporto de Recife – PE, com uma frequência semanal de até 20 voos.

Os impactos operacionais relativos à atividade de perfuração nos Blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3 são apresentados a seguir, no **Quadro II.8.2.1-1**, relacionando-se aos aspectos ambientais da atividade, as etapas em que ocorrem, os fatores ambientais impactados e os diferentes meios de incidência (físico, biótico e socioeconômico).

Como impactos operacionais, foram identificados 24, ou 62, quando somados os mesmos impactos que são desencadeados em diferentes etapas, sendo que 20 ocorrerão na fase de mobilização, 23 ocorrerão na fase de operação e 19 ocorrerão na fase de desmobilização.

O **Quadro II.8.2.1-2**, apresenta a matriz de interação dos impactos. Nessa matriz é possível observar quais atividades irão desencadear os impactos durante cada etapa da atividade de perfuração. Relaciona, ainda, os aspectos ambientais impactantes com os fatores ambientais impactados por meio de incidência (físico, biótico e socioeconômico).

A partir da matriz de interação é possível notar que os fatores ar, água, sedimento, comunidade planctônica, comunidade bentônica, comunidades nectônicas, instituições, população costeira, atividade pesqueira industrial, atividade pesqueira artesanal e extrativista, tráfego marítimo, atividade turística e infraestrutura de tratamento e disposição final de resíduos sólidos, sofrerão algum tipo de impacto negativo, enquanto que o nível de emprego e renda e economia serão impactados de forma positiva, conforme será descrito a seguir.

**Quadro II.8.2.1-1 - Resumo dos Impactos Operacionais levantados para atividade de perfuração nos blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3 nas etapas de mobilização, operação e desmobilização.**

Meios	código do impacto	Aspecto ambiental	Fator ambiental	Impacto	Etapa
Físico	O-F1	Geração de emissões atmosféricas	Ar	Alteração da qualidade do ar devido às emissões atmosféricas (operação da sonda e possibilidade de teste de formação do reservatório)	Mobilização, operação e desmobilização
	O-F2	Descarte de efluentes sanitários e oleosos e resíduos alimentares	Água	Alteração da qualidade da água em função do descarte de efluentes tratados e resíduos alimentares	Mobilização, operação e desmobilização
	O-F3	Descarte de cascalhos e fluidos	Água	Alteração da qualidade da água em função do descarte de cascalhos e fluidos	Operação
	O-F4	Descarte de cascalhos e fluidos	Sedimento	Alteração da qualidade do sedimento em função do descarte de cascalhos e fluidos	Operação
Biótico	O-B1	Geração de luminosidade	Comunidades nectônicas	Interferência com as comunidades nectônicas devido à geração de luminosidade	Mobilização, operação e desmobilização
	O-B2	Presença física da unidade marítima de perfuração	Comunidade bentônica	Interferência com a comunidade bentônica devido à presença física da unidade	Mobilização, operação e desmobilização
	O-B3	Presença física da unidade marítima de perfuração	Comunidades nectônicas	Interferência com as comunidades nectônicas devido à presença física da unidade	Mobilização, operação e desmobilização
	O-B4	Descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares	Comunidade planctônica	Interferência com a comunidade planctônica devido ao descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares	Mobilização, operação e desmobilização
	O-B5	Descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares	Comunidades nectônicas	Interferência com as comunidades nectônicas devido ao descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares	Mobilização, operação e desmobilização
	O-B6	Descarte de efluentes oleosos	Comunidade planctônica	Interferência com a comunidade planctônica devido ao descarte de efluentes oleosos	Mobilização, operação e desmobilização
	O-B7	Geração de ruídos	Cetáceos e quelônios	Interferência com cetáceos e quelônios devido à geração de ruídos	Mobilização, operação e desmobilização
	O-B8	Descarte de cascalhos e fluidos	Comunidade planctônica	Interferência com a comunidade planctônica devido ao descarte de cascalhos e fluidos	Operação
	O-B9	Descarte de cascalhos e fluidos	Comunidade bentônica	Interferência com a comunidade bentônica devido ao descarte de cascalhos e fluidos	Operação
Socioeconômico	O-S1	Divulgação da atividade	População Costeira, Instituições e Comunidades de Pesca Artesanal	Geração de expectativas	Mobilização
	O-S2	Ocupação do espaço marítimo pela presença da Unidade de Perfuração	Tráfego Marítimo	Interferência na navegação de grandes embarcações não pesqueiras devido à restrição de acesso à área de segurança (500 m) no entorno da Unidade de Perfuração	Mobilização, operação e desmobilização
	O-S3	Ocupação do espaço marítimo pela presença da Unidade de Perfuração	Atividade Pesqueira Artesanal	Interferência na atividade pesqueira artesanal devido à restrição de acesso à área de segurança (500 m) no entorno das unidades de perfuração	Mobilização, operação e desmobilização
	O-S4	Movimentação das embarcações de apoio	Tráfego marítimo	Aumento do tráfego marítimo	Mobilização, operação e desmobilização
	O-S5	Movimentação das embarcações de apoio	Atividade Pesqueira Artesanal	Interferência na atividade pesqueira artesanal devido à movimentação das embarcações de apoio	Mobilização, operação e desmobilização
	O-S6	Ocupação do espaço marítimo pela presença da Unidade de Perfuração	Atividade Pesqueira Industrial	Interferência na atividade da pesca industrial devido à restrição de acesso à área de segurança (500 m) no entorno da unidade de perfuração	Mobilização, operação e desmobilização
	O-S7	Movimentação das embarcações de apoio	Atividade Pesqueira Industrial	Interferência na atividade da pesca industrial devido à movimentação das embarcações de apoio	Mobilização, operação e desmobilização
	O-S8	Movimentação das embarcações de apoio	Atividade Turística	Interferência na atividade turística pela movimentação das embarcações de apoio	Mobilização, operação e desmobilização
	O-S9	Geração de resíduos sólidos	Infraestrutura de tratamento e disposição final de resíduos sólidos	Aumento da pressão sobre a infraestrutura de tratamento e disposição final de resíduos sólidos	Mobilização, operação e desmobilização
	O-S10	Demanda de bens e serviços	Economia local	Incremento da receita tributária derivado da dinamização da economia local	Mobilização, operação e desmobilização
	O-S11	Demanda por mão-de-obra	Nível de emprego e renda	Manutenção ou geração de emprego e renda	Mobilização, operação e desmobilização

**Quadro II.8.2.1-2 - Matriz de interação dos impactos operacionais.**

ETAPAS / ATIVIDADES	ASPECTO AMBIENTAL	FATORES AMBIENTAIS																		
		MEIO FÍSICO			MEIO BIÓTICO				MEIO SOCIOECONÔMICO											
		AR	ÁGUA	SEDIMENTOS	COMUNIDADE PLANCTÔNICA	COMUNIDADE BENTÔNICA	COMUNIDADES NECTÔNICAS	GETÁCEOS E QUELÔNICOS (COMPONENTES DAS COMUNIDADES NECTÔNICAS)	INSTITUIÇÕES	POPULAÇÃO COSTEIRA	PESCA INDUSTRIAL	NAVEGAÇÃO NOS PORTOS DE SUAPE E NATAL	ATIVIDADE DE PESCA ARTESANAL	TRÁFEGO MARÍTIMO	LAZER E TURISMO	INFRAESTRUTURA D TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DI RESÍDUOS SÓLIDOS	NÍVEL DE EMPREGO E RENDA	ECONOMIA		
Mobilização	Contratação de mão de obra/empresas subcontratadas								O-S1	O-S1										
	Navegação da Unidade de Perfuração	Divulgação da atividade																		
		Geração de ruídos						O-B7												
		Descarte de efluentes sanitários		O-F2		O-B4		O-B5												
		Descarte de resíduos alimentares		O-F2		O-B4		O-B5												
		Disposição final de resíduos sólidos e oleosos														O-S9				
	Contratação de mão de obra/empresas subcontratadas	Demanda por mão-de-obra e serviços																O-S11	O-S10	
	Posicionamento da Unidade de Perfuração	Ocupação do espaço marítimo pela presença da Unidade de Perfuração					O-B2	O-B3				O-S6	O-S3	O-S2						
	Demarcação da zona de segurança	Ocupação do espaço marítimo pela presença da Unidade de Perfuração					O-B2	O-B3				O-S6	O-S3	O-S2						
	Atividades rotineiras da Unidade de Perfuração	Geração de emissões atmosféricas	O-F1																	
		Geração de ruídos						O-B7												
		Geração de luminosidade						O-B1												
Descarte de efluentes sanitários			O-F2		O-B4		O-B5													
Descarte de resíduos alimentares			O-F2		O-B4		O-B5													
Descarte de efluentes oleosos			O-F2		O-B6															
Disposição final de resíduos sólidos e oleosos															O-S9					
Transporte de pessoas, equipamentos e resíduos	Movimentação das embarcações de apoio										O-S7	O-S5	O-S4	O-S8						
	Geração de ruídos						O-B7													
Operação	Contratação de mão de obra/empresas subcontratadas																O-S11	O-S10		
	Atividades rotineiras da Unidade de Perfuração	Geração de emissões atmosféricas	O-F1																	
		Geração de ruídos						O-B7												
		Geração de luminosidade						O-B1												
		Descarte de efluentes sanitários		O-F2		O-B4		O-B5												
		Descarte de resíduos alimentares		O-F2		O-B4		O-B5												
		Descarte de efluentes oleosos		O-F2		O-B6														
	Transporte de pessoas, equipamentos e resíduos	Movimentação das embarcações de apoio										O-S7	O-S5	O-S4	O-S8					
		Geração de ruídos						O-B7												
	Perfuração do Poço	Geração de ruídos						O-B7												
		Descarte de cascalhos e fluidos		O-F3	O-F4	O-B8	O-B9													
	Teste de Formação	Emissão de gases do teste de formação	O-F1																	
Manutenção da zona de segurança	Ocupação do espaço marítimo pela presença da Unidade de Perfuração					O-B2	O-B3				O-S6	O-S3	O-S2							
Posicionamento da Unidade de Perfuração	Ocupação do espaço marítimo pela presença da Unidade de Perfuração					O-B2	O-B3				O-S6	O-S3	O-S2							
Desmobilização	Contratação de mão de obra/empresas subcontratadas																O-S11	O-S10		
	Manutenção da zona de segurança					O-B2	O-B3				O-S6	O-S3	O-S2							
	Posicionamento da Unidade de Perfuração					O-B2	O-B3				O-S6	O-S3	O-S2							
	Atividades rotineiras da Unidade de Perfuração	Geração de emissões atmosféricas	O-F1																	
		Geração de ruídos						O-B7												
		Geração de luminosidade						O-B1												
		Descarte de efluentes sanitários		O-F2		O-B4		O-B5												
		Descarte de resíduos alimentares		O-F2		O-B4		O-B5												
		Descarte de efluentes oleosos		O-F2		O-B6														
	Transporte de pessoas, equipamentos e resíduos	Disposição final de resíduos sólidos e oleosos													O-S9					
		Movimentação das embarcações de apoio										O-S7	O-S5	O-S4	O-S8					
	Navegação da Unidade de Perfuração	Geração de ruídos						O-B7												
Geração de ruídos							O-B7													
Descarte de efluentes sanitários			O-F2		O-B4		O-B5													
Descarte de resíduos alimentares			O-F2		O-B4		O-B5													
Disposição final de resíduos sólidos e oleosos															O-S9					

**II.8.2.1.1 Impactos Operacionais no Meio Físico**

Impacto O-F1	<b>Alteração da qualidade do ar devido às emissões atmosféricas (operação da sonda e possibilidade de teste de formação do reservatório)</b>	
<b>Aspecto Ambiental:</b> Geração de emissões atmosféricas	<b>Fator Ambiental:</b> Ar	
<b>Etapa:</b>	Mobilização, operação e desmobilização	
<b>Classificação dos Atributos:</b>	Negativo, Direto, Imediato, Local, Imediata, Temporária, Reversível, Contínuo, Não-cumulativo, Baixa Magnitude, Baixa Sensibilidade e Pequena Importância	
<b>Medidas:</b>	- Garantir a manutenção adequada dos motores dos navios-sonda.	
<b>Legislação:</b>	- Resolução CONAMA nº 436/2011.	

**Descrição do Impacto:**

As alterações na qualidade do ar associadas à atividade serão decorrentes das emissões de gases vinculadas ao funcionamento de exaustores de máquinas e turbinas a diesel dos navios sonda ODN I (NS-41) e ODN II (NS-42), e à queima de hidrocarbonetos durante o teste de formação do poço, quando este é realizado. Importante destacar que as emissões atmosféricas durante o teste de formação ocorrerão somente na etapa de Operação, o que está sendo considerado no **Quadro II.8.2.1-2** - Matriz de interação dos impactos operacionais.

Os principais poluentes atmosféricos emitidos pelos motores serão os óxidos de nitrogênio (NOx) e de enxofre (SOx), monóxido de carbono (CO) e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

Como em todo processo de combustão, são inevitáveis emissões de gases. Internacionalmente, as emissões atmosféricas das atividades *offshore* são normalmente desconsideradas, uma vez que os compostos se dispersam rapidamente em função da circulação local atingindo níveis não detectáveis (DILLON & CORDAH, 2003).

As unidades de perfuração selecionadas para a atividade de perfuração dos poços dos blocos BM-PEPB-1 e PEPB-3 se locomovem por propulsão própria até

o local da perfuração e possuem sistema de geração de energia principal constituído de 6 geradores.

O **Quadro F1-1** apresenta os valores médios de emissões atmosféricas durante a operação normal dos navios sonda NS-41 e NS-42 e para os testes de formação, que dependendo do resultado obtido nos poços perfurados poderá ser realizado.

**Quadro F1-1 - Taxas de emissões atmosféricas para os navios-sonda ODN I (NS-41) e ODN II (NS-42) (período de 45 dias).**

Poluentes	NS-41		NS-42	
	Operação da sonda (Mg/h)	Teste de Formação (Mg/h)	Operação da sonda (Mg/h)	Teste de Formação (Mg/h)
CO <sub>2</sub>	4.166,77	5.214,90	4.194,82	5.214,90
CH <sub>4</sub>	0,167213115	6,25	0,169789181	6,25
N <sub>2</sub> O	0,028278689	0,33	0,031157837	0,33
CO <sub>2</sub> Equivalente	4.180,21	5.449,01	4.208,35	5.449,01
NO <sub>x</sub>	65,75040984	5,66	65,84853894	5,66
CO	17,44672131	27,91	17,46935695	27,91
MP	2,091393443	34,69	2,097305764	34,69
SO <sub>x</sub>	9,141393443	19,45	9,202035026	19,45
HCNM	1,683196721	6,64	1,686755816	6,64
HCT	1,855327869	12,89	1,856544998	12,89
H <sub>2</sub> O	-	2.597,60	-	2.597,60
Vgás	-	34.435,70	-	34.435,70

Fonte: Petrobras.

Onde: MP - Material particulado; HCNM - Hidrocarbonetos não-metano; HCT - Hidrocarbonetos totais

As estimativas de emissões atmosféricas apresentadas no quadro anterior consideraram uma duração estimada de 45 dias com dois fluxos de fluido do reservatório, um com 18,7 h e outro com 27,5 h, totalizando 46,2 h de duração do fluxo e queima de óleo de gás natural.

Além destas emissões atmosféricas médias estimadas, estudos de simulação da dispersão de poluentes atmosféricos (NO<sub>x</sub> e SO<sub>x</sub>) realizados para plataformas localizadas em ambientes offshore da Bacia de Campos, apresentados no âmbito dos Projetos de Controle da Poluição, com volumes de queima muito superiores



aos apresentados para os navios-sonda que atuarão neste projeto, indicam que as concentrações no nível do mar são inferiores aos valores de referência dos padrões de qualidade do ar nacionais aplicáveis à região continental.

Devido às boas condições de ventilação e à ausência de barreiras topográficas, características de ambientes *offshore*, não são esperadas alterações significativas na qualidade do ar na área de influência da atividade.

### **Avaliação do Impacto:**

Este impacto é de natureza **negativa**, pois aumentará a concentração de contaminantes atmosféricos no entorno da UMP. Ocorre na forma de incidência **direta** em decorrência da emissão, com tempo de incidência **imediate**, pois a qualidade do ar se alterará durante a emissão atmosférica.

Devido à ausência de barreiras na região, espera-se uma dispersão efetiva, fazendo com que este impacto seja classificado como tendo abrangência espacial **local**.

As emissões ocorrerão durante as atividades (desde a mobilização até a desmobilização), portanto a duração deste impacto é **imediate** (menos de 5 anos) e de permanência **temporária**. Cessada a ação geradora, o fator ambiental ar tende a retornar às condições anteriores sendo, portanto, um impacto **reversível**. Como este impacto ocorrerá durante toda a atividade, ele é classificado como **contínuo**.

Trata-se de impacto **não-cumulativo**, pois não se acumulará no tempo e no espaço e não apresenta interação de qualquer natureza com outros impactos.

Frente ao exposto, devido às pequenas contribuições de gases, à grande capacidade de dispersão atmosférica local e à reversibilidade deste impacto, este pode ser classificado como sendo de **baixa magnitude**. O fator ambiental ar pode ser considerado nesse caso como sendo de baixa sensibilidade, visto que este projeto está localizado em área não saturada por poluentes regulados e em região *offshore* sem barreiras laterais, o que favorece a dispersão de poluentes. Associada à baixa sensibilidade do fator ambiental, este impacto possui **pequena importância**.

<b>Impacto O-F2</b>	<b>Alteração da qualidade da água em função do descarte de efluentes tratados e resíduos alimentares</b>	
<b>Aspecto Ambiental:</b> Descarte de efluentes sanitários e oleosos e resíduos alimentares	<b>Fator Ambiental:</b> Água	
<b>Etapa:</b>	Mobilização, operação e desmobilização	
<b>Classificação dos Atributos:</b>	Negativo, Direto, Imediato, Local, Imediata, Temporário, Reversível, Contínuo, cumulativo/Indutor, Baixa Magnitude, Baixa Sensibilidade, Pequena Importância.	
<b>Medidas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gerar o mínimo possível de resíduos alimentares e efluentes sanitários e oleosos.</li> <li>- Triturar os resíduos alimentares até o tamanho máximo de 25 mm antes do descarte no mar.</li> <li>- Capacitar os funcionários para a realização correta da segregação e do descarte dos resíduos alimentares a serem gerados.</li> <li>- Implementar e realizar manutenção periódica dos sistemas de coleta e tratamento de efluentes.</li> <li>- Implementar Projeto de Controle de Poluição (PCP).</li> <li>- Implementar Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT).</li> <li>- Realizar periodicamente o monitoramento do efluente na entrada e na saída do sistema de tratamento.</li> </ul>	

### **Descrição do Impacto:**

Durante as etapas da atividade de perfuração, haverá geração de efluentes sanitários e oleosos e de resíduos alimentares na Unidade Marítima de Perfuração e nas embarcações de apoio. Por sua vez, as embarcações de apoio também gerarão e descartarão efluentes e resíduos alimentares no mar, porém, em função de sua dinâmica própria (impossibilidade de definição preliminar) e do controle específico estabelecido no âmbito do Projeto de Controle da Poluição (PCP) através do atendimento à Nota Técnica, as mesmas não serão detalhadas neste capítulo.

Os efluentes sanitários (águas de vasos sanitários, mictórios, pias, chuveiros, lavagem de roupa) e oleosos (água de convés e áreas sujas, como casas de máquinas), bem como os resíduos alimentares, após passarem por tratamento, serão descartados no mar, promovendo o incremento temporário de matéria orgânica nas águas marinhas oligotróficas podendo alterar sua qualidade.

O **Quadro F2-1** apresenta as estimativas de efluentes líquidos a serem gerados pelos navios-sonda ODN I (NS-41) e ODN II (NS-42), de acordo com os volumes gerados no ano de 2016.

**Quadro F2-1** – Estimativa de lançamento de efluentes pelos navios-sonda NS-41 e NS 42.

	NS – 41	NS – 42
<b>Efluente sanitário</b>	14.300,09 m <sup>3</sup>	23.071,00 m <sup>3</sup>
<b>SAO</b>	2.347,00 m <sup>3</sup>	2.763,00 m <sup>3</sup>

Os navios-sonda NS-41 e NS-42 possuem sistemas de tratamento de esgoto sanitário e efluentes oleosos, conforme apresentado no **Quadro F2-2**. O detalhamento das características dos sistemas de tratamento é descrito no capítulo II.3 do EIA.

**Quadro F2-2** - Características dos sistemas de tratamento a serem utilizados nos navios-sonda NS-41 e NS-42.

<b>Sistemas de tratamento de esgoto sanitário</b>	
<b>Modelo</b>	<b>Capacidade de tratamento</b>
ETEs IL-SEUNG modelos SS-100N e ISS-15N	7 m <sup>3</sup> /dia
	1,05 m <sup>3</sup> /dia
<b>Sistemas de tratamento de efluente oleoso</b>	
<b>Modelo</b>	<b>Capacidade</b>
JOWA 3SEP-5 (3 unidades)	5 m <sup>3</sup> /h por unidade (total 15 m <sup>3</sup> /h)

O lodo residual proveniente do tratamento dos efluentes deverá ser encaminhado para disposição final em terra.

Os resíduos alimentares serão triturados até tamanho máximo de 25 mm e serão descartados no mar, conforme estabelecido na NT CGPEG/DILIC/IBAMA n<sup>o</sup> 01/11. Para tanto, serão utilizados trituradores e compactadores instalados nos navios sonda NS-41 e NS-42.

Ressalta-se que, considerando os volumes de resíduos alimentares e efluentes a serem descartados no mar, as águas oceânicas, pela sua capacidade de dispersão, devem diluir em pouco tempo possíveis alterações decorrentes do lançamento.

### **Avaliação do Impacto:**

Este impacto é de natureza **negativa**, pois poderá causar alteração da qualidade da água. A abrangência do impacto é **local**, de incidência **direta e imediata**, pois a alteração da qualidade da água pode decorrer diretamente do descarte de efluentes líquidos e resíduos alimentares no mar.

Uma vez efetivado, o impacto será de duração **imediate, temporário e reversível**, pois cessado o descarte a qualidade da água retornará às condições naturais. Trata-se de um impacto **cumulativo**, pois a alteração da qualidade da água pode ser decorrente de outros aspectos ambientais, como do descarte de cascalhos e fluidos de perfuração; **indutor**, pois a alteração da qualidade da água pode induzir outros impactos, como interferência nas comunidades planctônicas e nectônicas.

É **contínuo**, pois ocorre de maneira contínua durante todas as etapas da atividade, uma vez que é decorrente das atividades rotineiras da unidade de perfuração e das embarcações de apoio. A **magnitude** do impacto é **baixa**, pois a alteração nos parâmetros de qualidade da água será pequena e localizada, devido à capacidade de dispersão e diluição em águas abertas e ao pequeno volume de resíduos alimentares e efluentes a ser descartado no mar. Com isso, como a sensibilidade ambiental do fator ambiental água é **baixa**, a importância do impacto é **pequena**.

<b>Impacto O-F3</b>	<b>Alteração da qualidade da água em função do descarte de cascalhos e fluidos</b>	
<b>Aspecto Ambiental:</b> Descarte de cascalhos e fluidos	<b>Fator Ambiental:</b> Água	
<b>Etapa:</b>	Operação	
<b>Classificação dos Atributos:</b>	Negativo, Direto, Imediato, Local, Imediata, Temporário, Reversível, Cíclico, Cumulativo/Indutor/Sinérgico, Baixa Magnitude, Baixa Sensibilidade e Pequena Importância.	
<b>Medidas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar o Projeto de Monitoramento de Fluidos e Cascalho (PMFC), subprojeto do Projeto de Monitoramento Ambiental (PMA), conforme diretrizes para uso, monitoramento e descarte de fluidos e cascalho estabelecidas no Processo Administrativo de Fluidos de Perfuração e Complementares nº 02022.002330/2008.</li> <li>- Avaliar, periodicamente, laudos de baritina e base orgânica empregados na fabricação de fluidos;</li> <li>- Realizar ensaio de ecotoxicidade aguda dos fluidos de perfuração e complementares em amostras coletadas no momento prévio ao uso nas fases sem e com retorno;</li> <li>- Realizar os ensaios físico-químicos e ecotoxicológicos, expeditos e/ou convencionais, associados ao descarte de fluidos e cascalho no mar, conforme estabelecido no projeto para amostras no momento "pré-descarte";</li> <li>- Reportar a volumetria prevista, empregada e descartada dos fluidos de perfuração, fluidos complementares, pasta de cimento e cascalho;</li> <li>- Controlar adequadamente a disposição final em terra dos cascalhos e fluidos empregados na atividade.</li> </ul>	

**Descrição do Impacto:**

A geração e a deposição de cascalho e fluido de perfuração serão decorrentes do processo de perfuração dos poços Gravatá, Caruaru e Bom Jardim nos blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3, em quatro fases, com a perfuração prévia de poço de investigação com apenas uma fase.

Durante a atividade de perfuração dos 3 poços será utilizado fluido de perfuração de base aquosa argiloso nas fases I e II e nos poços de investigação. Nessas etapas, que ocorrem sem riser, os cascalhos e fluidos serão descartados no fundo marinho, junto à cabeça do poço. Este processo acarretará geração de partículas em suspensão junto ao leito do mar, devido à saída de fluidos e cascalhos do poço, que nesta etapa estará aberto e em contato direto com o meio circundante. Após essa etapa, para viabilizar a descida do revestimento o poço será preenchido com fluido salgado tratado com amido (STA), o qual será removido e também será descartado junto ao fundo do mar.

Já nas fases III e IV poderão ser utilizados fluido de base aquosa polimérico ou fluido de base não aquosa hidrocarbônico. Neste caso, o cascalho gerado e os fluidos de perfuração retornarão para às Unidades Marítimas de Perfuração para separação e tratamento, sendo descartados posteriormente na superfície do mar.

Conforme previsto no Processo Administrativo de Fluidos de Perfuração e Complementares, no caso de utilização de fluido de perfuração de base aquosa polimérico, os cascalhos serão descartados com teor máximo de 25% de fluido aderido e, ao final da atividade, o fluido excedente será descartado na superfície do mar. Já no caso de utilização de fluido de perfuração de base não aquosa hidrocarbônico, os cascalhos serão descartados com teor máximo de 6,9% de fluido aderido e, ao final da atividade, o fluido excedente será armazenado para uso posterior, não havendo descarte do fluido no mar.

De acordo com o estudo de modelagem, a pluma gerada pelos descartes de cascalhos e fluidos estará restrita às imediações do poço, atingindo a concentração de 5 mg/L a menos de 10 m do ponto de descarte e sua permanência na coluna d'água está limitada ao período do próprio descarte.

Nos **Quadro F3-1** ao **Quadro F3-3** são apresentados os volumes totais de fluidos e cascalhos a serem descartados.

**Quadro F3-1 - Estimativa de volumes de cascalhos e fluidos a serem descartados durante a perfuração do poço Gravatá e poço de Investigação nos Blocos BM-PEPB-1 e PEPB-3.**

<b>Poço Gravatá</b>					
<b>Cascalho</b>		<b>Fluido de Perfuração aquoso</b>		<b>Fluido de Perfuração não aquoso</b>	
<b>Fase</b>	<b>Volume descartado (m³)</b>	<b>Fase / Fluido</b>	<b>Volume descartado (m³)</b>	<b>Fase / Fluido</b>	<b>Volume descartado (m³)</b>
I	91	I / Fluido Argiloso	170	I / Fluido Argiloso	170
II	282	II / Fluido Argiloso	227	II / Fluido Argiloso	227
		II / Fluido Argiloso	191	II / Fluido Argiloso	191
III	149	III / Fluido Polimérico	67	III / Fluido Não Aquoso Hidrocarbonico	34
IV	100	IV / Fluido Polimérico	742	IV / Fluido Não Aquoso Hidrocarbonico	23
<b>Poço de investigação</b>					
<b>Cascalho</b>		<b>Fluido de Perfuração aquoso</b>			
<b>Fase</b>	<b>Volume descartado (m³)</b>	<b>Fase / Fluido</b>	<b>Volume descartado (m³)</b>		
I	35	I / Fluido Argiloso	239		

**Quadro F3-2 - Estimativa de volumes de cascalhos e fluidos a serem descartados durante a perfuração do poço Caruaru e poço de Investigação nos Blocos BM-PEPB-1 e PEPB-3.**

<b>Poço Caruaru</b>					
<b>Cascalho</b>		<b>Fluido de Perfuração aquoso</b>		<b>Fluido de Perfuração não aquoso</b>	
<b>Fase</b>	<b>Volume descartado (m³)</b>	<b>Fase / Fluido</b>	<b>Volume descartado (m³)</b>	<b>Fase / Fluido</b>	<b>Volume descartado (m³)</b>
I	91	I / Fluido Argiloso	170	I / Fluido Argiloso	170
II	434	II / Fluido Argiloso	264	II / Fluido Argiloso	264
		II / Fluido Argiloso	293	II / Fluido Argiloso	293
III	149	III / Fluido Polimérico	67	III / Fluido Não Aquoso Hidrocarbonico	34
IV	101	IV / Fluido Polimérico	641	IV / Fluido Não Aquoso Hidrocarbonico	23
<b>Poço de investigação</b>					
<b>Cascalho</b>		<b>Fluido de Perfuração aquoso</b>			
<b>Fase</b>	<b>Volume descartado (m³)</b>	<b>Fase / Fluido</b>	<b>Volume descartado (m³)</b>		
I	51	I / Fluido Argiloso	275		



**Quadro F3-3 - Estimativa de volumes de cascalhos e fluidos a serem descartados durante a perfuração do poço Bom Jardim e poço de Investigação nos Blocos BM-PEPB-1 e PEPB-3.**

Bom Jardim					
Cascalho		Fluido de Perfuração aquoso		Fluido de Perfuração não aquoso	
Fase	Volume descartado (m <sup>3</sup> )	Fase / Fluido	Volume descartado (m <sup>3</sup> )	Fase / Fluido	Volume descartado (m <sup>3</sup> )
I	91	I / Fluido Argiloso	170	I / Fluido Argiloso	170
II	424	II / Fluido Argiloso	261	II / Fluido Argiloso	261
		II / Fluido Argiloso	286	II / Fluido Argiloso	286
III	209	III / Fluido Polimérico	94	III / Fluido Não Aquoso Hidrocarbonico	48
IV	75	IV / Fluido Polimérico	747	IV / Fluido Não Aquoso Hidrocarbonico	17
Poço de investigação					
Cascalho		Fluido de Perfuração aquoso			
Fase	Volume descartado (m <sup>3</sup> )	Fase / Fluido	Volume descartado (m <sup>3</sup> )		
I	50	I / Fluido Argiloso	273		

### **Avaliação do Impacto:**

É um impacto de natureza **negativa** e de incidência **direta**. As possíveis alterações na qualidade de água ocorrerão de forma **imediate** e devido à reduzida abrangência espacial, a sua **abrangência** será **local**, com duração **imediate** e permanência **temporária**. Após o término da atividade, o fator ambiental água tende a retornar às suas características originais sendo, portanto, um impacto **reversível**.

É um impacto **cíclico**, pois ocorre em intervalos relativamente regulares e previsíveis ao longo das quatro fases de perfuração, e após a descida do revestimento na fase II, quando será descartado fluido salgado tratado com amido (STA).

Este impacto é **cumulativo** ao impacto ambiental O F2 - *Alteração da qualidade da água decorrente do descarte de efluentes sanitários e oleosos e*

*resíduos alimentares*, induzindo ainda impactos sobre o meio biótico sendo, portanto, **indutor e sinérgico**.

Devido às pequenas alterações químicas e físicas no fator ambiental água e da pequena área afetada, este impacto pode ser classificado como sendo de **baixa magnitude**.

Quanto às características de localização dos poços Gravatá, Caruaru e Bom Jardim, com lâminas d'água (em metros) e distâncias da costa (em quilômetros) respectivas de 1.910 m e 71,00 km; 780 m e 44,39 km; e, 1.295 m e 52,67 km, além de estarem em uma região *offshore*, sem barreiras laterais com correntes superficiais médias variando de  $0,28 \text{ ms}^{-1}$  no verão (com máximas de  $0,67 \text{ ms}^{-1}$ ) e  $0,40 \text{ ms}^{-1}$  no inverno (com máximas de  $0,99 \text{ ms}^{-1}$ ), de acordo com Diagnóstico Meteo-Oceanográfico para a Região dos Blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3, apresentado no Anexo II.6.1.1-1, e também pelas águas serem oligotróficas, o impacto é considerado de **sensibilidade baixa**. Dessa forma, trata-se de um impacto de **pequena importância**.

<b>Impacto O-F4</b>	<b>Alteração da qualidade do sedimento em função do descarte de cascalhos e fluidos</b>	
<b>Aspecto Ambiental:</b> Descarte de cascalhos e fluidos	<b>Fator Ambiental:</b> Sedimento	
<b>Etapa:</b>	Operação	
<b>Classificação dos Atributos:</b>	Negativo, Direto, Imediato, Local, Imediata, Temporário, Reversível, Cíclico, Cumulativo/Indutor/Sinérgico, Média Magnitude, Média Sensibilidade e Média Importância.	
<b>Medidas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar o Projeto de Monitoramento de Fluidos e Cascalho (PMFC), subprojeto do Projeto de Monitoramento Ambiental (PMA), conforme diretrizes para uso, monitoramento e descarte de fluidos e cascalho estabelecidas no Processo Administrativo de Fluidos de Perfuração e Complementares nº 02022.002330/2008.</li> <li>- Avaliar, periodicamente, laudos de baritina e base orgânica empregados na fabricação de fluidos;</li> <li>- Realizar ensaio de ecotoxicidade aguda dos fluidos de perfuração e complementares em amostras coletadas no momento prévio ao uso nas fases sem e com retorno;</li> <li>- Realizar os ensaios físico-químicos e ecotoxicológicos, expeditos e/ou convencionais, associados ao descarte de fluidos e cascalho no mar, conforme estabelecido no projeto para amostras no momento “pré-descarte”;</li> <li>- Reportar a volumetria prevista, empregada e descartada dos fluidos de perfuração, fluidos complementares, pasta de cimento e cascalho;</li> <li>- Controlar adequadamente a disposição final em terra dos cascalhos e fluidos empregados na atividade.</li> </ul>	

### ***Descrição do Impacto:***

A atividade geradora do aspecto ambiental é o processo de perfuração dos poços, que também é responsável pela geração do impacto ambiental descrito anteriormente, referente à alteração da qualidade da água.

A alteração da qualidade dos sedimentos marinhos no entorno pode ser oriunda da deposição de cascalhos e fluidos.

Nas primeiras fases da perfuração (fases I e II) os cascalhos serão dispostos ao redor da locação, próximo ao leito marinho, acompanhados de fluidos de base aquosa argiloso. Nos poços de investigação, que serão perfurados em um raio de até 30 metros dos poços principais, também serão descartados os cascalhos gerados e fluido de perfuração de base aquosa argiloso. Para viabilizar a descida do revestimento após a perfuração da fase II, o poço será preenchido com fluido salgado tratado com amido (STA), que será posteriormente descartado junto ao

fundo do mar. Já os cascalhos gerados e os fluidos de perfuração utilizados nas Fases III e IV retornarão à unidade de perfuração para tratamento, sendo descartados na superfície do mar os cascalhos com teor máximo de fluido aderido de 25%, no caso de utilização de fluido de perfuração de base aquosa polimérico, e de 6,9 %, no caso de utilização de fluido de base não aquosa hidrocarbônica. Ainda, no caso de utilização de fluido de perfuração de base aquosa polimérico, ao final das operações o fluido excedente será descartado na superfície do mar; e, no caso de utilização de fluido de perfuração de base não aquosa hidrocarbônico, o fluido será armazenado para uso posterior, não sendo descartado.

De acordo com o estudo de modelagem, a maior influência sobre o assoalho oceânico (i.e. maiores espessuras depositadas) é consequência do descarte no fundo (poço investigativo e fases sem riser), onde o acúmulo de material é maior, quando comparado com os resultados obtidos para os descartes em superfície (fases com riser), que mostraram espessuras dos depósitos no fundo inferiores. Considerando todo o período de perfuração, os resultados mostraram espessuras máximas de 7,3 metros próxima à cabeça do poço, somando conservadoramente a espessura máxima das pilhas geradas em cada fase, e a distância máxima da fonte em que os sólidos formarão uma pilha no assoalho marinho com espessura de até 1 mm é de 4.807 metros. Os metais e os hidrocarbonetos são os componentes mais comumente associados às atividades de perfuração de poços de petróleo (KENNICUT II et al., 1996, apud PETROBRAS/HIDROSFERA, 2017). O cascalho com fluido de perfuração aderido pode conter hidrocarbonetos, além de diversos metais de fontes variadas, de acordo com o tipo de fluido. Muitos destes metais são provenientes de impurezas da barita (PATIN, 1999; GRAY et al., 1990, MELTON et al. 2000; apud PETROBRAS/HIDROSFERA, 2017) ou de eventuais aditivos químicos (BREUER et al., 1999, apud PETROBRAS/HIDROSFERA, 2017) que possam ser empregados.

Conforme citado em PATIN (1999, apud PETROBRAS/HIDROSFERA, 2017), praticamente todos os fluidos de perfuração são formados por três grupos de componentes, em ordem decrescente de toxicidade:

I) uma base feita de uma mistura de argilas (bentonita e outros minerais organofílicos), polímeros orgânicos (carboximetilcelulose, goma, tanino, lignina) e agentes para conferir peso (barita/baritina, calcita, carbonatos, sais solúveis).

Constituem o maior volume dos fluidos de perfuração (1 a 10% cada um) e são de baixa toxicidade, em sua maioria.

II) o segundo grupo, de médio volume e muito variado, inclui, entre outros componentes, lubrificantes, emulsificantes, dispersantes, agentes de controle de viscosidade, polieletrólitos, solventes, estabilizadores, detergentes, óleos e seus derivados. Sua toxicidade é equivalente à de frações dissolvidas de óleo.

III) o último grupo é formado por uma variedade grande de constituintes mas com o menor volume proporcional na constituição final dos fluidos de perfuração (< 0,1%), incluindo, entre outros, biocidas, (fenóis, aldeídos, carbamatos, sulfito de sódio, etc), inibidores de corrosão (como o IKB-2-2, fosfoxit-7), antiespumantes e escavadores (como PO-A, KE-10-12, trixano), e a maioria dos metais pesados (como mercúrio, chumbo, cádmio, cromo e zinco) que são encontrados em diferentes concentrações em componentes dos fluidos de perfuração (como na barita e outros agentes que conferem peso ao fluido).

PATIN (1999, apud PETROBRAS/HIDROSFERA, 2017) cita que alguns dos maiores fatores químicos de estresse ambiental utilizados para caracterizar eventual contaminação do ambiente são os níveis de Hidrocarbonetos Totais de Petróleo (HTPs), soma dos hidrocarbonetos poliaromáticos (HPAs) ou a concentração individual de hidrocarbonetos aromáticos. Embora de detecção reduzida (níveis traço), tais componentes são importantes para caracterizar o sedimento de fundo, e suas concentrações podem variar de 1 mg/Kg a mais de 10.000 mg/Kg, dependendo do volume, regime de descarte, composição química das descargas (se trata-se de fluido de base água ou de base óleo), distância do ponto de descarga, condições oceanográficas de superfície e do fundo, e outros fatores. O mesmo autor confirma que os fluidos de base óleo são geralmente os principais contribuintes das maiores concentrações de hidrocarbonetos no sedimento, sendo as máximas concentrações próximas do ponto de descarga, e as mínimas no ponto mais afastado, geralmente a quilômetros do local de lançamento. Embora objeto de preocupação, a reduzida concentração dos HPAs em fluidos modernos e a capacidade de vertebrados oxidar hidrocarbonetos aromáticos são fatores que contribuem para a minimização da severidade deste impacto, sendo a bioacumulação de hidrocarbonetos um risco de pequena probabilidade de ocorrência (MELTON et al. 2000, TOLDO et al. 2004; apud PETROBRAS/HIDROSFERA, 2017).

A faciologia do fundo, seu relevo, profundidade e tipo de comunidades existentes podem alterar a maneira como o cascalho de perfuração com fluido aderido, geralmente de pequena granulometria, se deposita e aglomera no fundo (NEFF, 2005, NEFF, 1987, TOLDO et al. 2004; apud PETROBRAS/HIDROSFERA, 2017). Devido à sua variada degradabilidade, principalmente em águas profundas e mais frias, e dependendo principalmente do volume depositado, é possível que, em alguns locais, a constituição e a granulometria do fundo sejam modificados de maneira permanente ou por longa duração, levando a baixas taxas de recuperação da biota de fundo ou demora em retornar aos níveis iniciais de diversidade e densidade (GATES & JONES, 2012; TOLDO et al. 2004; apud PETROBRAS/HIDROSFERA, 2017).

Em alguns casos, a depender do tipo de fluido utilizado e das características ambientais da região, o impacto de acumulação do cascalho com fluido de perfuração aderido pode ser considerado não reversível, pois, por exemplo, a biodegradabilidade de alguns fluidos de base óleo é pequena (< 5%, conforme OSTGAARD & JENSEN, 1985; apud PETROBRAS/HIDROSFERA, 2017) e muitos não degradam rápida e completamente no ambiente de fundo (PETERSEN et al., 1991, apud PETROBRAS/HIDROSFERA, 2017). No entanto, considerando que os dados de correntes medidos pela Petrobras na linha de fundeio instrumentada PEPB 90 apresentaram valores, nos níveis mais próximos ao fundo (85 m), de 21cm/s em média atingindo 89cm/s de máxima, há possibilidade da qualidade do sedimento retornar às condições semelhantes às anteriores ao descarte.

Além disso, é importante destacar que os procedimentos de descarte de cascalho e dos fluidos de perfuração seguem as diretrizes estabelecidas no Processo Administrativo de Fluidos de Perfuração e Complementares nº 02022.002330/2008, onde os teores de possíveis contaminantes são analisados, testados quanto à toxicidade e biodegradabilidade, e controlados para descarte dentro dos padrões estabelecidos de modo a minimizar o impacto.

As modificações provocadas pelo descarte de cascalhos e fluidos no sedimento são perceptíveis e mensuráveis, em termos de granulometria e composição química, mas entende-se que não serão capazes de comprometer a integridade dos sedimentos, uma vez que tem abrangência local e duração imediata (PETROBRAS/HIDROSFERA, 2017).

Nos **Quadro F3-1** ao **Quadro F3-3** apresentados na Descrição do Impacto O-F3 são informados os volumes totais de fluidos e cascalhos a serem descartados.

### ***Avaliação do impacto:***

Trata-se de um impacto com natureza **negativa**, pois pode alterar a qualidade dos sedimentos, com incidência **direta**.

As possíveis alterações na qualidade do sedimento ocorrem de forma **imediate**. Devido à reduzida área de abrangência, a abrangência espacial deste impacto é **local**, com duração **imediate**, e permanência **temporária**. Após o término da atividade o fator ambiental sedimento tende a retornar às suas características originais sendo, portanto, um impacto **reversível**.

Este impacto é **cumulativo** e induz impactos sobre o meio biótico sendo, portanto, **indutor e sinérgico**. Trata-se de um impacto **cíclico**, uma vez que a deposição dos cascalhos e fluidos ocorrerá com intervalos regulares durante a perfuração.

Uma vez que as modificações provocadas pelo descarte de cascalhos e fluidos no sedimento são perceptíveis e mensuráveis, em termos de granulometria e composição química, mas não serão capazes de comprometer a integridade dos sedimentos, este impacto pode ser classificado como sendo de **média** magnitude.

Quanto à sensibilidade, devido aos poços Gravatá, Caruaru e Bom Jardim, com lâminas d'água (em metros) e distâncias da costa (em quilômetros) respectivas de 1.910 m e 71 Km; 780 m e 44,39 Km; e, 1.295 m e 52,67 Km estarem localizados em uma região do Talude Continental, onde predominam sedimentos lamosos, este impacto apresenta **sensibilidade média**. Assim, este impacto é classificado como de **média importância**.

### II.8.2.1.2 Impactos Operacionais no Meio Biótico

Seguem os impactos operacionais levantados para o meio biótico:

<b>Impacto O-B1</b>	<b>Interferência com as comunidades nectônicas devido à geração de luminosidade</b>	
<b>Aspecto Ambiental:</b> Geração de luminosidade	<b>Fator Ambiental:</b> Comunidades nectônicas	
<b>Etapas:</b>	Mobilização, operação e desmobilização	
<b>Classificação dos Atributos:</b>	Negativo, Direto, Imediato, Local, Imediato, Temporário, Reversível, Cumulativo, Cíclico, Baixa Magnitude, Alta Sensibilidade, Média Importância.	
<b>Medidas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manter as luzes da unidade de perfuração apontadas para as estruturas, não para a água.</li> <li>- Implementar o Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT).</li> <li>- Implementar o Plano de Manejo de Aves na Plataforma (PMAVE).</li> </ul>	
<b>Legislação:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lei Federal nº 9.966, de 28 de abril de 2000.</li> <li>- Resolução CONAMA nº 313/02.</li> <li>- Resolução CONAMA nº 357/05.</li> </ul>	

#### **Descrição do Impacto:**

Durante a atividade de perfuração, a emissão de luz artificial, promovida pela unidade marítima de perfuração, ocasionará alterações nas comunidades nectônicas (tartarugas marinhas, cetáceos, aves, ictiofauna e demais recursos pesqueiros nectônicos).

A existência de luz artificial noturna em um determinado ponto do oceano pode atrair determinadas espécies nectônicas (ELLIS *et al.*, 2013; GASTON *et al.*, 2015; RONCONI *et al.*, 2015; RUSSELL, 2005; WIESE *et al.*, 2001; HURLEY, 1980; KEENAN *et al.*, 2007). Uma série de espécies nectônicas apresenta fototaxia positiva, ou seja, são atraídas por fontes de luz. Dentre os organismos marinhos atraídos existem espécies de lulas, peixes, aves e também quelônios neonatos. Este efeito ocorre durante a noite, quando os organismos atraídos podem ficar mais suscetíveis ao ataque de predadores (HURLEY, 1980; KEENAN *et al.*, 2007).



No que diz respeito especificamente à avifauna, uma série de estudos, detalhados a seguir, apresenta dados sobre a atração promovida pelas fontes de luz artificial de plataformas localizadas em alto mar. Durante a noite, a avifauna pode ser atraída pelas luzes artificiais da unidade marítima de perfuração e por queimadores, podendo colidir com as estruturas, ou ficar expostas ao calor e incineração em *flares* (ELLIS *et al.*, 2013; RONCONI *et al.*, 2015; RUSSELL, 2005; WIESE *et al.*, 2001). Sabe-se que condições climáticas adversas, como nevoeiro e chuva, podem exacerbar o efeito da atração noturna pelas luzes, especialmente quando coincidentes com migrações (RONCONI *et al.*, 2015; WIESE *et al.*, 2001). A atração das aves durante migrações pode atrasar a travessia de áreas oceânicas, podendo levar as aves à exaustão, impossibilitando sua chegada ao destino (RONCONI *et al.*, 2015; RUSSELL, 2005). Alguns estudos reportam indivíduos circulando plataformas de petróleo e queimadores durante longos períodos, ocasionando esgotamento físico e depleção de reservas corporais (ELLIS *et al.*, 2013; RONCONI *et al.*, 2015; RUSSELL, 2005; WIESE *et al.*, 2001).

Dessa forma, deverão ocorrer alterações nas comunidades nectônicas (principalmente peixes e aves, mas possivelmente também cefalópodes, cetáceos e quelônios) em consequência da atração pelas fontes de luz artificial, além do aumento da disponibilidade de alimento representado pelas próprias espécies atraídas. Essas alterações poderão levar a um maior adensamento das populações de determinadas espécies e mesmo a uma alteração na composição de espécies.

Ressalta-se que as luzes são posicionadas para iluminar a própria estrutura da unidade e seu convés, de forma que a luminosidade que chegará à água será indireta.

### ***Avaliação do Impacto:***

Esse impacto é de natureza **negativa**, uma vez que alterará os padrões naturais de distribuição e composição de espécies nectônicas. A incidência do impacto é **direta** e **imediate**, pois as alterações na biota decorrerão diretamente como consequência da ação geradora e durante sua ocorrência. A abrangência é **local**, ocorrendo no entorno imediato das unidades de perfuração. O impacto terá duração **imediate**, ocorrendo apenas durante o período de permanência da

unidade; será **temporário** e **reversível**, pois após a cessação da ação geradora, o fator ambiental impactado deverá retornar ao estado natural. Este impacto é considerado **cumulativo**, pois incide sobre um fator que também sofre interferências de outros impactos. É um impacto **cíclico**, pois ocorre em intervalos regulares durante a atividade (apenas no período noturno). A **magnitude** do impacto é **baixa**, pois são esperadas apenas alterações no padrão de agregação dos indivíduos, na composição de espécies e na abundância das espécies apenas no local. A **sensibilidade** do fator ambiental é **alta**, visto que há interferência, mesmo que pequena, em grupos bióticos de maior sensibilidade, como as aves, os quelônios e cetáceos. Com isso, considerando os vários atributos acima, a **importância** do impacto é **média**.

<b>Impacto O-B2</b>	<b>Interferência com a comunidade bentônica devido à presença física da unidade</b>	
<b>Aspecto Ambiental:</b> Presença física da unidade marítima de perfuração	<b>Fator Ambiental:</b> Comunidade bentônica	
<b>Etapa:</b>	Mobilização, operação e desmobilização	
<b>Classificação dos Atributos:</b>	Negativo, Direto, Imediato, Local, Imediato, Temporário, Reversível, Cumulativo, Contínuo, Baixa Magnitude, Baixa Sensibilidade, Pequena Importância.	
<b>Medidas:</b>	- Não se aplica.	
<b>Legislação:</b>	- Lei Federal nº 9.966, de 28 de abril de 2000. - Resolução CONAMA nº 313/02. - Resolução CONAMA nº 357/05.	

### **Descrição do Impacto:**

Estruturas rígidas artificiais (como plataformas, cascos de navios, boias, cabos, etc.) em ambientes aquáticos são utilizadas como substrato para o estabelecimento de organismos incrustantes da fauna bentônica (DA GAMA *et al.*, 2009). Durante a atividade de perfuração, a presença da unidade marítima de perfuração em um determinado ponto do oceano, onde naturalmente não existem substratos para fixação, desencadeará alterações na comunidade bentônica pela disponibilização desse substrato para a fixação de organismos.

A fauna marinha incrustante é altamente diversificada, uma vez que pode ser formada por uma ou mais camadas ou estratos constituídos por diversos organismos bentônicos, de diversos grupos biológicos, dentre eles algas, esponjas, corais, moluscos bivalves (mexilhões), crustáceos cirripédios (cracas), entre outros (DA GAMA *et al.*, 2009). Uma vez estabelecidas em um substrato, essas espécies bentônicas criam um ambiente de recife artificial, com a possibilidade de estabelecimento de organismos bentônicos sésseis e também vágeis (móveis). Isso é possível pelo fato de grande parte dos organismos incrustantes ter a capacidade de se fixar em qualquer substrato duro que encontrem, desde rochas, outros organismos (troncos, conchas, cascos de

tartarugas) até estruturas artificiais como concreto e mesmo metal (DA GAMA *et al.*, 2009).

### ***Avaliação do Impacto:***

Esse impacto é de natureza **negativa**, uma vez que alterará os padrões naturais de ocorrência de espécies bentônicas. A incidência do impacto é **direta** e **imediate**, pois as alterações na biota decorrerão diretamente como consequência da ação geradora e durante sua ocorrência. A abrangência é **local**, ocorrendo apenas na unidade de perfuração. O impacto terá duração **imediate**, ocorrendo apenas durante o período de permanência da unidade; será **temporário** e **reversível**, pois após a cessação da ação geradora, os fatores ambientais impactados deverão retornar ao estado natural, ou seja, a ausência de uma comunidade bentônica naquele ponto do oceano. Este impacto possui efeito **cumulativo**, pois incide sobre um fator ambiental que também sofre interferências de outros impactos, como aqueles decorrentes do descarte de fluidos e cascalho. É um impacto **contínuo**, pois ocorre de maneira contínua durante todas as fases da atividade, uma vez que é decorrente da presença da unidade de perfuração. A **magnitude** do impacto é **baixa**, pois as alterações são espacialmente localizadas e correspondem a alterações no padrão de agregação dos indivíduos, na composição e abundância das espécies no local. A **sensibilidade** do fator ambiental é **baixa**, visto que as espécies bentônicas componentes da fauna incrustante possuem grande resiliência, podendo se estabelecer em praticamente qualquer tipo de substrato duro disponível, em variadas condições ambientais. Com isso, considerando os vários atributos acima, a **importância** do impacto é **pequena**.

<b>Impacto O-B3</b>	<b>Interferência com as comunidades nectônicas devido à presença física da unidade</b>	
<b>Aspecto Ambiental:</b> Presença física da unidade marítima de perfuração	<b>Fator Ambiental:</b> Comunidades nectônicas	
<b>Etapa:</b>	Mobilização, operação e desmobilização	
<b>Classificação dos Atributos:</b>	Negativo, Direto, Imediato, Local, Imediato, Temporário, Reversível, Cumulativo, Contínuo, Baixa Magnitude, Alta Sensibilidade, Média Importância.	
<b>Medidas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar o Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT).</li> <li>- Implementar Projeto de Monitoramento Ambiental (PMA): Subprojeto de Identificação e Registro da Fauna Marinha a partir da Unidade de Perfuração</li> <li>- Implementar o Plano de Manejo de Aves na Plataforma (PMAVE).</li> </ul>	
<b>Legislação:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lei Federal nº 9.966, de 28 de abril de 2000.</li> <li>- Resolução CONAMA nº 313/02.</li> <li>- Resolução CONAMA nº 357/05.</li> </ul>	

### **Descrição do Impacto:**

Durante a atividade de perfuração, a presença da unidade marítima poderá ocasionar alterações nas comunidades nectônicas (tartarugas marinhas, aves, cetáceos e ictiofauna).

A presença física das unidades de perfuração em um determinado ponto do oceano pode atrair determinadas espécies nectônicas, como já foi verificado em plataformas de petróleo em outras partes do mundo (KEENAN *et al.*, 2007; STANLEY & WILSON, 1997; HERNANDEZ & SHAW, 2003). Mesmo durante o dia, a presença física da plataforma em um determinado ponto do oceano pode atrair espécies nectônicas, sendo que a atração de cardumes de peixes por objetos flutuantes é um fato conhecido (HOLLAND, 1996). Esse efeito pode estar relacionado ao fornecimento de sombra, proteção e mesmo alimento para predadores, como resultado da própria agregação de espécies de presas no entorno dessas estruturas, que atuam como recifes artificiais em alto-mar. É comum a presença de peixes de pequeno porte no entorno de plataformas, como o xerelete (*Caranx crysos*), assim como peixes carnívoros como atuns (*Thunnus spp.*) e dourados (*Coryphaena hippurus*) (PETROBRAS/LENC, 2014).

As interferências da presença de plataformas sobre a avifauna podem variar de acordo com o local, o período do ano, o período do dia e a espécie, sendo que algumas espécies são atraídas por plataformas em alto mar, enquanto que outras são afugentadas (RONCONI *et al.*, 2015). As estruturas da unidade podem ser utilizadas por determinadas espécies de aves para descanso e abrigo, o que pode aumentar a chance de contato com óleo e ambientes perigosos do maquinário da plataforma, assim como aumentar a exposição a predadores (RONCONI *et al.*, 2015) e ocasionar aprisionamento acidental (CGPEG/DILIC/IBAMA, 2015). Além dos efeitos relacionados à atração, alguns estudos reportam um efeito contrário, de afugentamento de determinadas espécies da avifauna em função da presença de plataformas, de áreas a até 10 km das mesmas, o que pode ocasionar o deslocamento de indivíduos de uma área de alimentação que estaria disponível na ausência das estruturas (RONCONI *et al.*, 2015).

#### ***Avaliação do Impacto:***

Esse impacto é de natureza **negativa**, uma vez que alterará os padrões naturais de distribuição e composição de espécies nectônicas. A incidência do impacto é **direta e imediata**, pois as alterações na biota decorrerão diretamente como consequência da ação geradora e durante sua ocorrência. A abrangência é **local**, ocorrendo no entorno imediato da unidade de perfuração. O impacto terá duração **imediata**, ocorrendo apenas durante o período de permanência da unidade; será **temporário e reversível**, pois após a cessação da ação geradora, os fatores ambientais impactados deverão retornar ao estado natural. Este impacto possui efeito **cumulativo**, pois incide sobre fatores que também sofrem interferências de outros impactos. É um impacto **contínuo**, pois ocorre de maneira contínua durante todas as fases da atividade, uma vez que é decorrente da presença da unidade de perfuração. A **magnitude** do impacto é **baixa**, pois são esperadas apenas alterações no padrão de agregação dos indivíduos, na composição de espécies e na abundância das espécies apenas no local. A **sensibilidade** do fator ambiental é **alta**, visto que há interferência, mesmo que pequena, em grupos bióticos de maior sensibilidade, como as aves, os quelônios e cetáceos. Com isso, considerando os vários atributos acima, a **importância** do impacto é **média**.

<b>Impacto O-B4</b>	<b>Interferência com a comunidade planctônica devido ao descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares</b>	
<b>Aspecto Ambiental:</b> Descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares	<b>Fator Ambiental:</b> Comunidade planctônica	
<b>Etapa:</b>	Mobilização, operação e desmobilização	
<b>Classificação dos Atributos:</b>	Negativo, Direto, Imediato, Local, Imediato, Temporário, Reversível, Induzido/Cumulativo, Contínuo, Baixa Magnitude, Baixa Sensibilidade, Pequena Importância.	
<b>Medidas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Triturar os resíduos alimentares até o tamanho máximo de 25 mm antes do descarte no mar.</li> <li>- Implementar e realizar manutenção periódica dos sistemas de coleta e tratamento de efluentes.</li> <li>- Implementar o Projeto de Controle de Poluição (PCP).</li> <li>- Implementar o Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT).</li> </ul>	
<b>Legislação:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios (MARPOL 1973/1978).</li> <li>- Lei Federal nº 9.966, de 28 de abril de 2000.</li> <li>- Resolução CONAMA nº 313/02.</li> <li>- Resolução CONAMA nº 357/05.</li> <li>- Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 01/11.</li> </ul>	

### **Descrição do Impacto:**

Durante a atividade de perfuração, os efeitos conjuntos do descarte de efluentes sanitários e de resíduos alimentares efetuados pela unidade marítima de perfuração e pelas embarcações de apoio desencadearão alterações na comunidade planctônica.

Os efluentes sanitários e os resíduos alimentares produzidos durante as atividades rotineiras da sonda e das embarcações de apoio, após passarem por tratamento (efluentes), ou serem triturados (resíduos alimentares), serão descartados no mar, promovendo um incremento temporário de matéria orgânica e nutrientes nas águas oceânicas oligotróficas (como descrito no Impacto O-F2 do Meio Físico). Isso pode representar aumento da disponibilidade de nutrientes para organismos fitoplanctônicos e de recursos alimentares para organismos zooplanctônicos (BASSANI *et al.*, 1999; WIESE *et al.*, 2001), atuando na atração da biota.

As águas oceânicas afastadas da costa possuem pequena disponibilidade de nutrientes e, conseqüentemente, pequena produtividade primária e dominância de espécies planctônicas adaptadas a essa condição oligotrófica (BONECKER *et al.*, 2002; EKAU & KNOPPERS, 1999; HAZIN, 2009). O aumento da disponibilidade de nutrientes criará condições para o florescimento de espécies planctônicas mais adaptadas a condições de maior disponibilidade de nutrientes (BASSANI *et al.*, 1999; BONECKER *et al.*, 2002) e por conseguinte, a um aumento da produtividade primária.

Ressalta-se que, embora estejam previstos descartes de resíduos alimentares e efluentes sanitários no mar, as águas oceânicas, pela sua capacidade de dispersão, diluirão os efluentes e os resíduos em pouco tempo, minimizando possíveis alterações decorrentes dos descartes. Ressalta-se ainda que a unidade marítima e as embarcações de apoio envolvidas na atividade seguirão todos os requisitos estabelecidos na Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA nº 01/11, na Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios (MARPOL 1973/1978) e demais requisitos legais.

### **Avaliação do Impacto:**

Esse impacto é de natureza **negativa**, uma vez que alterará os padrões naturais de distribuição e composição de espécies planctônicas. A incidência do impacto é **direta** e **imediate**, pois as alterações na biota decorrerão diretamente como consequência da ação geradora e durante sua ocorrência. A abrangência é **local**, ocorrendo no entorno imediato das unidades de perfuração e embarcações de apoio. O impacto terá duração **imediate**, ocorrendo apenas durante o período de permanência das embarcações e da unidade; será **temporário** e **reversível**, pois após a cessação da ação geradora, os fatores ambientais impactados deverão retornar ao estado natural. Este impacto é considerado, em parte, **induzido** pelo impacto de alteração na qualidade da água em decorrência do descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares; também possui efeito **cumulativo**, pois incide sobre um fator que também sofre interferências de outros impactos. É um impacto **contínuo**, pois ocorre de maneira contínua durante todas as fases da atividade, uma vez que é decorrente das atividades rotineiras da unidade de perfuração e das embarcações de apoio. A **magnitude** do impacto é **baixa**, pois são esperadas apenas alterações no padrão de



agregação dos indivíduos, na composição de espécies e na abundância das espécies apenas no local. A **sensibilidade** do fator ambiental é **baixa**, dada a grande resiliência apresentada pela comunidade planctônica. Com isso, considerando os vários atributos acima, a **importância** do impacto é **pequena**.

<b>Impacto O-B5</b>	<b>Interferência com as comunidades nectônicas devido ao descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares</b>	
<b>Aspecto Ambiental:</b> Descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares	<b>Fator Ambiental:</b> Comunidades nectônicas	
<b>Etapa:</b>	Mobilização, operação e desmobilização	
<b>Classificação dos Atributos:</b>	Negativo, Direto, Imediato, Local, Imediato, Temporário, Reversível, Induzido/Cumulativo, Contínuo, Baixa Magnitude, Alta Sensibilidade, Média Importância.	
<b>Medidas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Triturar os resíduos alimentares até o tamanho máximo de 25 mm antes do descarte no mar.</li> <li>- Implementar e realizar manutenção periódica dos sistemas de coleta e tratamento de efluentes.</li> <li>- Implementar o Projeto de Controle de Poluição (PCP).</li> <li>- Implementar o Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT).</li> <li>- Implementar Projeto de Monitoramento Ambiental (PMA): Subprojeto de Identificação e Registro da Fauna Marinha a partir da Unidade de Perfuração.</li> </ul>	
<b>Legislação:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios (MARPOL 1973/1978).</li> <li>- Lei Federal nº 9.966, de 28 de abril de 2000.</li> <li>- Resolução CONAMA nº 313/02.</li> <li>- Resolução CONAMA nº 357/05.</li> <li>- Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 01/11.</li> </ul>	

### **Descrição do Impacto:**

Durante a atividade de perfuração, os efeitos conjuntos do descarte de efluentes sanitários e de resíduos alimentares pela unidade marítima de perfuração e embarcações de apoio desencadearão alterações nas comunidades nectônicas (tartarugas marinhas, aves, cetáceos, ictiofauna e demais recursos pesqueiros nectônicos).

Os efluentes sanitários e os resíduos alimentares produzidos durante as atividades rotineiras da sonda e das embarcações de apoio, após passarem por

tratamento (efluentes), ou serem triturados (resíduos alimentares), serão descartados no mar. Além das alterações nos níveis mais basais das cadeias tróficas (nas comunidades planctônicas, conforme descrito no impacto anterior), deverão ocorrer alterações nas comunidades nectônicas (principalmente peixes, mas possivelmente também cetáceos, quelônios e avifauna) em consequência do aumento da disponibilidade de alimento representado pelos descartes de alimentos triturados, e pelas próprias espécies planctônicas atraídas (BASSANI *et al.*, 1999; WIESE *et al.*, 2001). Essas alterações poderão levar a um maior adensamento das populações de determinadas espécies e mesmo a uma alteração na composição de espécies nectônicas.

O efeito de adensamento de espécies nectônicas no entorno de unidades de perfuração já é conhecido, sendo comum a presença de peixes de pequeno porte, como o xerelete (*Caranx crysos*), que se alimentam dos resíduos alimentares descartados, assim como peixes carnívoros como atuns (*Thunnus spp.*) e dourados (*Coryphaena hippurus*), que forrageiam no entorno das unidades (PETROBRAS/LENC, 2014).

Os resíduos alimentares também poderão ser utilizados como alimento por determinadas espécies da avifauna marinha, como os mandriões (Família Stercorariidae) e algumas espécies de albatroz (Família Diomedidae), que se alimentam de detritos e pequenos seres flutuantes (SICK, 1997). Adicionalmente, os organismos marinhos atraídos pela maior disponibilidade de alimentos e nutrientes poderão ser utilizados como alimento por determinadas espécies da avifauna marinha (RONCONI *et al.*, 2015; WIESE *et al.*, 2001; ORTEGO, 1978), como os atobás (Família Sulidae), os rabos-de-palha (Família Phaethontidae) e diversas espécies de pardelas e grazinas (Família Procellariidae), que são espécies que se alimentam de peixes (SICK, 1997).

Ressalta-se que, embora estejam previstos descartes de resíduos alimentares e efluentes sanitários no mar, as águas oceânicas, pela sua capacidade de dispersão, diluirão os efluentes e os resíduos em pouco tempo, minimizando possíveis alterações decorrentes dos descartes. Ressalta-se ainda que a unidade marítima e as embarcações de apoio envolvidas na atividade seguirão todos os requisitos estabelecidos na Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA nº 01/11, na Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios (MARPOL 1973/1978) e demais requisitos legais.

### **Avaliação do Impacto:**

Esse impacto é de natureza **negativa**, uma vez que alterará os padrões naturais de distribuição e composição de espécies nectônicas. A incidência do impacto é, em parte, **direta**, considerando-se o descarte de alimentos triturados, que são utilizados como alimento pela fauna nectônica. O impacto possui tempo de incidência **imediate**, pois as alterações na biota ocorrerão durante a incidência da ação geradora. A abrangência é **local**, ocorrendo no entorno imediato da unidade de perfuração e embarcações de apoio. O impacto terá duração **imediate**, ocorrendo apenas durante o período de permanência das embarcações e da unidade; será **temporário** e **reversível**, pois após a cessação da ação geradora, os fatores ambientais impactados deverão retornar ao estado natural. Este impacto é considerado, em parte, **induzido** pelo impacto de alteração na comunidade planctônica em decorrência do descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares; também possui efeito **cumulativo**, pois incide sobre um fator ambiental que também sofre interferências de outros impactos, como aqueles decorrentes do descarte de água oleosa, fluidos e cascalho. É um impacto **contínuo**, pois ocorre de maneira contínua durante todas as fases da atividade, uma vez que é decorrente das atividades rotineiras das unidades de perfuração e das embarcações de apoio. A **magnitude** do impacto é **baixa**, pois são esperadas apenas alterações no padrão de agregação dos indivíduos, na composição de espécies e na abundância das espécies apenas no local. A **sensibilidade** do fator ambiental é **alta**, visto que há interferência, mesmo que pequena, em grupos bióticos de maior sensibilidade, como as aves, quelônios e cetáceos. Com isso, considerando os vários atributos acima, a **importância** do impacto é **média**.

<b>Impacto O-B6</b>	<b>Interferência com a comunidade planctônica devido ao descarte de efluentes oleosos</b>	
<b>Aspecto Ambiental:</b> Descarte de efluentes oleosos	<b>Fator Ambiental:</b> Comunidade planctônica	
<b>Etapa:</b>	Mobilização, operação e desmobilização	
<b>Classificação dos Atributos:</b>	Negativo, Indireto, Imediato, Local, Imediato, Temporário, Reversível, Induzido/Cumulativo, Intermitente, Baixa Magnitude, Baixa Sensibilidade, Pequena Importância.	
<b>Medidas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar e realizar manutenção periódica dos sistemas de coleta e tratamento de efluentes.</li> <li>- Implementar o Projeto de Controle de Poluição (PCP).</li> <li>- Implementar o Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT).</li> </ul>	
<b>Legislação:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lei Federal nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967.</li> <li>- Convenção Internacional sobre Responsabilidade Civil por Danos Causados por Poluição por Óleo (CLC, 1969).</li> <li>- Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios MARPOL 1973/1978.</li> <li>- Convenção Internacional sobre Preparo, Resposta e Cooperação em Caso de Poluição por Óleo (OPRC, 1990).</li> <li>- Lei Federal nº 9.966, de 28 de abril de 2000.</li> <li>- Resolução CONAMA nº 313/02.</li> <li>- Resolução CONAMA nº 357/05.</li> <li>- Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA nº 01/11.</li> </ul>	

### **Descrição do Impacto:**

Durante todas as etapas da atividade de perfuração, haverá geração de efluentes líquidos oleosos pela unidade marítima de perfuração e pelas embarcações de apoio. Esses efluentes (água de convés e de áreas sujas, como casas de máquinas) serão gerados no convés principal e na plataforma e, após tratamento, serão descartados no mar com teor de óleos e graxas reduzido (TOG < 15 ppm).

Considera-se que o descarte de água oleosa poderá interferir na comunidade planctônica em decorrência da alteração na qualidade da água (descrita no Impacto O-F2 do Meio Físico), podendo afetar organismos planctônicos, embora os efeitos dessa quantidade de óleo devam ser pequenos, especialmente em mar aberto (IPIECA, 1991).

Os estudos que abordam efeitos do óleo sobre a comunidade planctônica são voltados à análise de eventos acidentais de derramamento, ou analisam resultados de experimentos laboratoriais da resposta dos organismos ao contato com hidrocarbonetos. Esses estudos mostram que o contato com componentes oleosos pode gerar uma série de efeitos no plâncton. Em caso de derramamentos, a formação de uma película de óleo pode dificultar as trocas gasosas, causando uma diminuição da fotossíntese e da produtividade primária pela diminuição da disponibilidade de gás carbônico (O'BRIEN & DIXON, 1976). Os hidrocarbonetos também podem ser utilizados como alimento por organismos do bacterioplâncton que possuem a capacidade de degradar essas moléculas. Como esse processo consome oxigênio, isso pode diminuir sua disponibilidade, se somando ao efeito de diminuição das trocas gasosas (JOHANSSON *et al.*, 1980; SCHOLZ *et al.*, 2001). Essas bactérias são utilizadas como alimento por alguns grupos do zooplâncton, o que pode acarretar em aumento de densidade dessas espécies, caso sejam resistentes aos compostos do óleo, como já reportado para o grupo dos protozoários tintinídeos (SCHOLZ *et al.*, 2001). Por outro lado, o contato com o óleo pode causar a morte de organismos, caso não sejam resistentes aos componentes tóxicos do óleo (O'BRIEN & DIXON, 1976).

Para garantir que não ocorra o derrame no mar de efluentes oleosos desenquadrados quanto às normas de teor de óleos e graxas, as sondas são providas de um sistema de drenagem e tratamento de água oleosa que inclui tanques de coleta, skids, rede de drenos, válvulas, bombas de transferência e separadores de água e óleo. Assim, a água oleosa gerada nas áreas dos equipamentos que utilizam hidrocarbonetos é direcionada para os separadores de água e óleo com o objetivo de se retirar a maior quantidade de óleo possível, restando apenas pequenas concentrações na fração dissolvida. O óleo separado segue para destinação em terra conforme detalhado no Projeto de Controle de Poluição (PCP), enquanto que o efluente efetivamente descartado no mar terá valores máximos de teor de óleos e graxas (TOG) inferiores a 15 ppm, conforme preconiza a Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 01/11. Adicionalmente, os descartes serão intermitentes, ocorrendo somente quando o tanque de contenção atinge um determinado volume. Os descartes de água oleosa no mar serão monitorados através de sensores de TOG, que indicam a necessidade de

direcionar a água com teor de óleos e graxas acima de 15 ppm para novo tratamento no separador (reciclo).

Portanto, ressalta-se que os efluentes oleosos deverão ser descartados no mar durante o curto período de tempo de realização da atividade, de forma intermitente e com teor de óleos e graxas reduzido (TOG < 15 ppm). Adicionalmente, a incidência sobre o óleo de processos físico-químicos (como evaporação, solubilização, emulsificação, fracionamento mecânico, foto-oxidação, etc.) e biológicos (degradação pelo bacterioplâncton), associados à grande capacidade de dispersão das águas oceânicas, faz com que este efluente seja rapidamente diluído no entorno da unidade, minimizando possíveis alterações na qualidade da água e na comunidade planctônica decorrentes dos descartes.

Destaca-se ainda que os efeitos de concentrações traço de óleo sobre o plâncton de ambientes de mar aberto são reduzidos, devido às altas taxas reprodutivas dos organismos e ao constante aporte de indivíduos de áreas contíguas, carregados pelas correntes marinhas, minimizando as interferências na composição e abundância dos organismos em decorrência dos efeitos do óleo.

### ***Avaliação do Impacto:***

Este impacto possui natureza **negativa**, pois causará interferência na comunidade planctônica. Possui incidência **indireta**, pois deriva de outro impacto, que é a alteração na qualidade da água em decorrência do descarte de efluentes oleosos. É um impacto de incidência **imediate**, e com abrangência **local**, pois os efeitos na comunidade planctônica devem ocorrer durante o período de descarte dos efluentes e no local dos descartes. Uma vez ocorrido, o impacto terá duração **imediate**, sendo **temporário** e **reversível**, pois além da reduzida concentração de óleos e graxas, após cessarem os descartes, espera-se o retorno da comunidade planctônica em um pequeno intervalo de tempo a condições próximas da original. É um impacto **induzido** por outro impacto, que é a alteração da qualidade da água em consequência dos descartes de efluentes oleosos. Também é um impacto **cumulativo**, pois outros impactos da atividade podem interferir com a comunidade planctônica, como aqueles decorrentes do descarte de fluidos e cascalho de perfuração e do descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares. É **intermitente**, pois ocorre com intervalos irregulares durante as fases da atividade, quando o tanque de contenção atinge um

determinado volume. A **magnitude** do impacto é **baixa**, pois espera-se apenas alterações em indivíduos, mas sem afetar as populações de forma relevante. A **sensibilidade** ambiental é **baixa**, considerando-se a grande capacidade de recolonização e grande resiliência do plâncton. Com isso, considerando os vários atributos acima, a **importância** do impacto é **pequena**.

<b>Impacto O-B7</b>	<b>Interferência com cetáceos e quelônios devido à geração de ruídos</b>	
<b>Aspecto Ambiental:</b> Geração de ruídos	<b>Fator Ambiental:</b> Cetáceos e quelônios	
<b>Etapas:</b>	Mobilização, operação e desmobilização	
<b>Classificação dos Atributos:</b>	Negativo, Direto, Imediato, Regional, Imediato, Temporário, Reversível, Cumulativo, Intermitente, Baixa Magnitude, Alta Sensibilidade e Média Importância.	
<b>Medidas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar manutenção periódica e manter regulados os motores e equipamentos geradores de ruído, para que os ruídos sejam minimizados.</li> <li>- Cumprir todas as regulamentações da Organização Marítima Internacional (IMO), da Marinha do Brasil e da ANTAQ (Agência Nacional de Transportes Aquaviários).</li> <li>- Implementar o Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT).</li> <li>- Implementar Projeto de Monitoramento Ambiental (PMA): Subprojeto de Identificação e Registro da Fauna Marinha a partir da Unidade de Perfuração Subprojeto de Identificação e Registro da Fauna Marinha no entorno das Embarcações de Apoio.</li> </ul>	
<b>Legislação:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normas da Autoridade Marítima, da Diretoria de Portos e Costas da Marinha do Brasil.</li> <li>- Lei Federal nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967 e alterações.</li> <li>- Lei Federal nº 9.111, de 10 de outubro de 1995.</li> <li>- Portaria IBAMA nº 117, de 26 de dezembro de 1996.</li> </ul>	

### **Descrição do Impacto:**

Durante todas as etapas da atividade de perfuração haverá geração de ruídos, principalmente do atrito da broca contra o substrato durante a perfuração do poço. Outras fontes de ruídos são a navegação da unidade de perfuração e embarcações de apoio e suas atividades rotineiras, incluindo motores, geradores, entre outros. Esses ruídos podem causar alterações comportamentais em espécies componentes da fauna nectônica, em especial cetáceos e quelônios,

sendo que, dentre esses, os maiores impactos são esperados para os cetáceos, pelo fato das espécies, tanto mysticetos, quanto odontocetos, utilizarem sons para se comunicar, além dos odontocetos também utilizarem sons para se localizar (ecolocalização) (PERRIN et al. 2009). Por estas características biológicas, as espécies podem ter suas atividades sociais, de reprodução, de alimentação e navegação atrapalhadas, ou interrompidas, pela presença de ruídos. As consequências disso podem ser o estresse, o afugentamento dos indivíduos, maior gasto energético e menor sucesso reprodutivo (RICHARDSON *et al.*, 1995).

Os ruídos produzidos por embarcações e em atividades de perfuração podem ser detectados a vários quilômetros de distância da fonte (SOUTHALL *et al.*, 2007). Determinadas espécies podem evitar locais onde esses ruídos são percebidos, enquanto que outras podem permanecer, sendo que a intensidade da resposta comportamental dos indivíduos não necessariamente tem uma relação simples positiva com a sensibilidade dos indivíduos, ou das populações, a esse distúrbio, uma vez que a decisão sobre permanecer no local, ou se deslocar para outro, depende de fatores como a disponibilidade de habitats, a densidade de competidores, presença de predadores, gasto de energia necessário, entre outros (GILL *et al.*, 2001; POPPER & HAWKINS, 2015).

De acordo com Southall *et al.* (2007), as atividades de perfuração marítima geram ruídos contínuos de baixa frequência e em todas as direções, variando entre 145 e 191 dB re:  $1\mu\text{Pa}^2\text{-s}$ . Ainda de acordo com os mesmos autores, os Mysticetos, como a baleia-jubarte, possuem maior acuidade auditiva em baixa frequência, enquanto os Odontocetos, como o cachalote, possuem maior acuidade auditiva em maiores frequências. O **Quadro B7-1**, abaixo, sintetiza as frequências de comunicação e os níveis de pressão sonora que causam efeitos permanentes e temporários nos diferentes grupos de cetáceos.



**Quadro B7-1 - Faixas de frequência auditiva e níveis de pressão de som associados a efeitos permanentes e temporários em cetáceos.**

Grupo de Cetáceos	Frequência Auditiva	Efeitos Permanentes	Efeitos Temporários
<i>Megaptera novaeangliae</i> (Baleia-jubarte) Misticetos em geral	Baixa Frequência 7 Hz - 22 KHz	Nível de Pressão de Som: 230 dB re: 1 $\mu$ Pa <sup>2</sup> -s Nível de Exposição de Som: 215 dB re: 1 $\mu$ Pa <sup>2</sup> -s	120 - 160 dB RL
<i>Physeter macrocephalus</i> (Cachalote) Odontocetos em geral	Média Frequência 150 Hz - 180 KHz	Nível de Pressão de Som: 230 dB re: 1 $\mu$ Pa Nível de Exposição de Som: 215 dB re: 1 $\mu$ Pa <sup>2</sup> -s	90 - 200 dB RL

Modificado de Southall et al. (2007).

A literatura especializada não apresenta dados a respeito de alterações fisiológicas causadas por ruídos nos organismos marinhos provenientes de atividades de perfuração. Índícios comportamentais de evitar aproximação de fontes geradoras de ruído são relatados para diferentes áreas e espécies, no entanto, restritos ao entorno das fontes (SOUTHALL *et al.*, 2007). Este comportamento acontece especialmente quando ocorrem mudanças repentinas de frequência da emissão. Dependendo das circunstâncias, a resposta ao ruído é altamente variável entre espécies e até entre indivíduos de uma mesma espécie (WHITFORD, 2006). A extensão espacial de qualquer comportamento de se evitar a aproximação das fontes de ruído esperada para espécies como a baleia-jubarte e a baleia-minke, são de 0,5 a 1 km (WHITFORD, 2006).

Além dos cetáceos, os quelônios também são suscetíveis aos impactos de perturbações sonoras no ambiente, também apresentando comportamento de evitar as fontes sonoras (POPPER *et al.*, 2014). No caso da atividade nos Blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3, entretanto, este efeito não deve afetar atividades reprodutivas, uma vez que a maior parte dos ruídos será gerada nos blocos, que se encontram em alto-mar, longe das praias onde ocorre a desova. Por outro lado, foi identificada, e apontada no diagnóstico ambiental, uma rota migratória (através de dados de telemetria) para a espécie tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*) nas proximidades dos Blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3 (SILVA *et al.*, 2011), de forma que tartarugas em rota migratória poderão ser influenciadas por ruídos da atividade.

As interferências da geração de ruídos sobre os cetáceos e quelônios ocorrerão nas imediações dos poços e em áreas de sobreposição da ocorrência das espécies com as rotas das embarcações de apoio entre os poços e as bases de apoio no Porto Natal – RN e Porto de Suape – PE. A frequência média de viagens a serem realizadas pelas embarcações para apoio à atividade de perfuração marítima nos Blocos BM-PEPB-1 e PEPB-3 é de uma por dia (ida e volta).

Com relação às locações dos poços nos Blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3 (Poço Gravatá, Poço Caruaru e Poço Bom Jardim), conforme pontuado mais acima, foi identificada uma rota migratória da tartaruga-oliva passando por essa região. Além disso, a área de ocorrência preferencial da baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*) inclui as locações dos poços, conforme também apresentado no diagnóstico ambiental. Com relação às rotas das embarcações de apoio, na porção oceânica, a rota definida entre os poços e o porto de Natal interceptará áreas de concentração de três espécies de cetáceos de hábitos oceânicos, uma área de concentração da baleia-minke-antártica (*Balaenoptera bonaerensis*), uma área de concentração do golfinho-de-Clymene (*Stenella clymene*) e uma área de concentração do golfinho-pintado-pantropical (*Stenella attenuata*). Já com relação às rotas das embarcações de apoio nas porções costeiras, sobre a plataforma continental, a área de ocorrência preferencial da baleia-jubarte será interceptada tanto pela rota ao porto de Natal, quanto pelas rotas ao porto de Suape. Essas duas rotas também interceptarão a rota migratória costeira da baleia-jubarte, as rotas migratórias costeiras da tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*), da tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), da tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*) e da tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*). Por fim, nas imediações do porto de Suape, a rota das embarcações de apoio atravessará uma área de concentração do boto-cinza (*Sotalia guianensis*). Vale destacar, entretanto, que o porto de Suape já possui um intenso tráfego marítimo<sup>1</sup>.

Considerando o exposto, os efeitos dos ruídos produzidos pelas atividades sobre os cetáceos e quelônios podem interferir no comportamento de indivíduos, não sendo esperada a morte de indivíduos, nem o comprometimento da estrutura

<sup>1</sup> <http://www.marinetraffic.com>

das comunidades. As interferências esperadas ocorrerão de forma localizada no entorno das unidades marítimas de perfuração e das embarcações de apoio.

### ***Avaliação do Impacto:***

Este impacto possui natureza **negativa**, uma vez que poderá ocasionar alterações comportamentais em indivíduos de cetáceos e quelônios. Possui incidência **direta** e **imediate**, pois decorre diretamente como consequência da geração dos ruídos, no momento em que estes são produzidos. A abrangência espacial do impacto é **regional**, uma vez que os ruídos podem ser detectados por algumas espécies (principalmente cetáceos) a mais de 5 km de distância da fonte geradora. O impacto tem duração **imediate**, é **temporário** e **reversível**, sendo esperado o retorno à condição natural quando a emissão dos ruídos cessar. Trata-se de um impacto **cumulativo**, pois outros impactos da atividade também podem levar a efeitos negativos nesses componentes das comunidades nectônicas. Quanto à frequência, é um impacto **intermitente**, pois a emissão de ruídos ocorre com intervalos irregulares durante a atividade, de acordo com cada fase do empreendimento. A **magnitude** do impacto é **baixa**, pois são esperadas alterações no comportamento de indivíduos, mas não nas populações ou ecossistemas. A **sensibilidade** do fator ambiental é **alta**, pois há interferência sobre grupos bióticos de maior sensibilidade a ruídos, como os cetáceos. Com isso, considerando os vários atributos acima, a **importância** do impacto é **média**.

<b>Impacto O-B8</b>	<b>Interferência com a comunidade planctônica devido ao descarte de cascalhos e fluidos</b>	
<b>Aspecto Ambiental:</b> Descarte de cascalhos e fluidos	<b>Fator Ambiental:</b> Comunidade planctônica	
<b>Etapa:</b>	Operação	
<b>Classificação dos Atributos:</b>	Negativo, Indireto, Imediato, Local, Imediata, Temporário, Reversível, Induzido/Cumulativo, Cíclico, Baixa Magnitude, Baixa Sensibilidade e Pequena Importância.	
<b>Medidas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar o Projeto de Monitoramento de Fluidos e Cascalho (PMFC), subprojeto do Projeto de Monitoramento Ambiental (PMA), conforme diretrizes para uso, monitoramento e descarte de fluidos e cascalho estabelecidas no Processo Administrativo de Fluidos de Perfuração e Complementares nº 02022.002330/2008.</li> <li>- Avaliar, periodicamente, laudos de baritina e base orgânica empregados na fabricação de fluidos;</li> <li>- Realizar ensaio de ecotoxicidade aguda dos fluidos de perfuração e complementares em amostras coletadas no momento prévio ao uso nas fases sem e com retorno;</li> <li>- Realizar os ensaios físico-químicos e ecotoxicológicos, expeditos e/ou convencionais, associados ao descarte de fluidos e cascalho no mar, conforme estabelecido no projeto para amostras no momento “pré-descarte”;</li> <li>- Reportar a volumetria prevista, empregada e descartada dos fluidos de perfuração, fluidos complementares, pasta de cimento e cascalho;</li> <li>- Controlar adequadamente a disposição final em terra dos cascalhos e fluidos empregados na atividade.</li> </ul>	
<b>Legislação:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolução CONAMA nº 313/02.</li> <li>- Lei Federal nº 9.966, de 28 de abril de 2000.</li> <li>- Decreto nº 4.136/02, regulamenta a Lei nº 9.966/00.</li> <li>- Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA nº 01/11.</li> <li>- Processo Administrativo de Fluidos de Perfuração e Complementares nº 02022.002330/2008.</li> <li>- Portaria ANP nº 25/02.</li> </ul>	

### **Descrição do Impacto:**

O descarte de cascalho e fluidos causará alterações na qualidade da água no entorno da locação (como descrito no Impacto O-F3 do Meio Físico), principalmente pelo aumento localizado dos níveis de turbidez e material particulado em suspensão, além da existência de compostos dos fluidos que podem ter efeito tóxico para a biota (AYRES *et al.*, 1980).

As alterações na qualidade da água afetarão a comunidade planctônica durante os descartes nas fases III e IV da perfuração, com riser, quando os cascalhos com fluido aderido e o fluido de base aquosa polimérico excedente (caso venha a ser utilizado) serão descartados na superfície do mar, tendo sua permanência na coluna d'água limitada ao período do próprio descarte.

O aumento da turbidez com o descarte dos cascalhos próximo à superfície marinha causará uma diminuição da penetração de luz, que pode diminuir a capacidade fotossintética do fitoplâncton. Entretanto, devido à grande capacidade de dispersão das partículas nas águas oceânicas e pelo fato de o fitoplâncton em ambiente oceânico ser pouco abundante, esse efeito deve ser restrito (BONECKER *et al.*, 2002; EKAU & KNOPPERS, 1999; HAZIN, 2009).

Para o zooplâncton, um possível efeito físico decorrente do lançamento das partículas mais finas do cascalho poderá ocorrer para os organismos filtradores, que obtêm seu alimento pela retenção de partículas orgânicas ou organismos menores a partir da coluna d'água. Ao capturarem as partículas do cascalho em seus aparelhos alimentares, esses organismos podem ter sua capacidade de alimentação alterada, embora este seja um efeito menos deletério, uma vez que esses organismos possuem mecanismos para autolimpeza.

Quanto a possíveis efeitos químicos, os organismos planctônicos podem entrar em contato com os compostos dos fluidos de perfuração, principalmente os de base aquosa, uma vez que estas substâncias podem se dissolver na água. Já no caso do fluido de base não aquosa hidrocarbônica aderido aos cascalhos, e na possibilidade de haver óleo da formação associado ao cascalho, pelas características hidrofóbicas dessas substâncias e pelo fato de estarem adsorvidas ao cascalho, não se misturarão de forma eficiente à água, sendo a maior parte depositada no sedimento (NEFF *et al.*, 2000). No entanto, vale destacar que a diluição dos fluidos pelas águas marinhas também minimiza a possibilidade de danos à biota. Além disso, os descartes são controlados e testados para serem descartados dentro dos limites estabelecidos pelo Processo Administrativo de Fluidos, de modo que esse impacto seja mínimo.

### ***Avaliação do Impacto:***

Este impacto possui natureza **negativa**, uma vez que causará alterações que podem afetar os componentes do fitoplâncton e do zooplâncton. Possui incidência

**indireta**, pois deriva de outro impacto, que é a alteração na qualidade da água em decorrência do descarte de cascalhos e fluidos de perfuração. É um impacto de incidência **imediate** e com abrangência **local**, pois os efeitos na comunidade planctônica devem ocorrer durante o período de descarte dos efluentes e no local dos descartes. Uma vez ocorrido, o impacto terá duração **imediate**, sendo **temporário** e **reversível**, pois após cessarem os descartes, espera-se o retorno das condições da água e da comunidade planctônica em um pequeno intervalo de tempo a condições próximas da original. Esse impacto pode ser considerado **induzido** por outro impacto, que é a alteração da qualidade da água em consequência do descarte de cascalhos e fluidos. É um impacto **cumulativo**, pois outros impactos da atividade também interferem com a comunidade planctônica, como aqueles decorrentes do descarte de efluentes oleosos, efluentes sanitários e resíduos alimentares. É um impacto **cíclico**, pois ocorre em intervalos relativamente regulares e previsíveis ao longo das quatro fases de perfuração dos poços, sempre que for realizada a perfuração das formações geológicas, cessando nos períodos de revestimento e cimentação dos poços e outros procedimentos da fase de operação. A **magnitude** do impacto é **baixa**, pois devido à pequena extensão do impacto, não se esperam alterações populacionais relevantes. Pelas características da biota afetada, a **sensibilidade** ambiental é **baixa**. Com isso, considerando os atributos acima, a **importância** do impacto é **pequena**.

<b>Impacto O-B9</b>	<b>Interferência com a comunidade bentônica devido ao descarte de cascalhos e fluidos</b>	
<b>Aspecto Ambiental:</b> Descarte de cascalhos e fluidos	<b>Fator Ambiental:</b> Comunidade bentônica	
<b>Etapa:</b>	Operação	
<b>Classificação dos Atributos:</b>	Negativo, Direto, Imediato, Local, Média duração, Temporário, Reversível, Contínuo, Cumulativo/Induzido, Média Magnitude, Alta Sensibilidade, Grande Importância.	
<b>Medidas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar o Projeto de Monitoramento de Fluidos e Cascalho (PMFC), subprojeto do Projeto de Monitoramento Ambiental (PMA), conforme diretrizes para uso, monitoramento e descarte de fluidos e cascalho estabelecidas no Processo Administrativo de Fluidos de Perfuração e Complementares nº 02022.002330/2008.</li> <li>- Avaliar, periodicamente, laudos de baritina e base orgânica empregados na fabricação de fluidos;</li> <li>- Realizar ensaio de ecotoxicidade aguda dos fluidos de perfuração e complementares em amostras coletadas no momento prévio ao uso nas fases sem e com retorno;</li> <li>- Realizar os ensaios físico-químicos e ecotoxicológicos, expeditos e/ou convencionais, associados ao descarte de fluidos e cascalho no mar, conforme estabelecido no projeto para amostras no momento “pré-descarte”;</li> <li>- Reportar a volumetria prevista, empregada e descartada dos fluidos de perfuração, fluidos complementares, pasta de cimento e cascalho;</li> <li>- Controlar adequadamente a disposição final em terra dos cascalhos e fluidos empregados na atividade.</li> </ul>	
<b>Legislação:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolução CONAMA nº 313/02.</li> <li>- Lei Federal nº 9.966, de 28 de abril de 2000.</li> <li>- Decreto nº 4.136/02, regulamenta a Lei nº 9.966/00.</li> <li>- Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA nº 01/11.</li> <li>- Processo Administrativo de Fluidos de Perfuração e Complementares nº 02022.002330/2008.</li> <li>- Portaria ANP nº 25/02.</li> </ul>	

### **Descrição do Impacto:**

O cascalho depositado no fundo marinho, proveniente das fases com riser e sem riser, assim como os fluidos de perfuração aderidos, causarão impactos na comunidade bentônica local como consequência direta da deposição e também, de forma induzida, pelas alterações na qualidade do sedimento (Impacto O-F4 do Meio Físico). As interferências decorrentes desse aspecto ambiental sobre a fauna bentônica podem ser divididas em três tipos: interferências físicas,

referentes à deposição do material em si; interferências químicas, pelo efeito direto das substâncias presentes nos fluidos e cascalho; e interferências bioquímicas, relacionadas a alterações no ambiente bentônico em decorrência de reações químicas nas substâncias presentes nos fluidos e cascalho. O **Quadro B9-1** apresenta uma compilação das interferências da deposição de cascalho e fluidos sobre a fauna bentônica. Tais interferências são detalhadas no texto que se segue.

**Quadro B9-1 - Compilação das interferências da deposição de cascalho e fluidos sobre a fauna bentônica.**

Interferências físicas	Interferências químicas	Interferências bioquímicas
- Soterramento - Alteração na granulometria - Captura de partículas por organismos bentônicos filtradores	- Ecotoxicidade de substâncias dos fluidos e possíveis hidrocarbonetos da formação - Enriquecimento orgânico dos sedimentos	- Anoxia causada pela degradação dos fluidos e possíveis hidrocarbonetos da formação

- **Soterramento:** Uma parte dos organismos bentônicos possui a capacidade de se locomover livremente pelo sedimento, principalmente espécies componentes da epifauna (organismos que ocorrem sobre o substrato) e da macrofauna (organismos macroscópicos, como anelídeos poliquetos, crustáceos, moluscos e equinodermos), enquanto outras permanecem imóveis, sobre o substrato, enterradas ou ocupando galerias, compondo uma grande diversidade de organismos, principalmente do grupo da endofauna (organismos que se encontram enterrados no substrato), tanto da macrofauna, quanto da meiofauna (organismos de tamanho intermediário, como nemátodes e copépodes) e da microfauna (organismos microscópicos, como bactérias e protozoários). Uma parte dos organismos da endofauna permanece totalmente enterrada, enquanto que outra obtém alimento e oxigênio da camada de água, lançando projeções como tentáculos, cerdas ou sífões para fora do substrato. Com a deposição do cascalho, os organismos bentônicos imóveis serão soterrados e poderão morrer por asfixia, ou pela impossibilidade de obterem alimento na coluna d'água (GAGE & TYLER, 1996; GAGE, 2001; SMITH *et al.*, 2001).

- **Alteração na granulometria:** Os sedimentos que compõem o fundo marinho em um determinado local possuem determinadas características



granulométricas (proporção entre os tamanhos das partículas), que estão relacionadas com a fauna que irá ocupá-los. Assim, locais com sedimentos mais finos abrigarão uma fauna bentônica diferente da encontrada em locais com sedimentos mais grossos. A deposição do cascalho pode alterar as características granulométricas, levando a uma alteração do bentos, com o desaparecimento de determinadas espécies e colonização por outras mais adaptadas às novas características físicas do substrato (NEFF *et al.*, 1987).

- **Captura de partículas por organismos bentônicos filtradores:** outro efeito físico que pode ocorrer especificamente sobre organismos bentônicos filtradores é uma diminuição de sua capacidade de alimentação. Entretanto, dentre os efeitos físicos, acredita-se que este seja o menos importante, uma vez que esses organismos possuem mecanismos de limpeza de seus aparelhos alimentares filtradores. Além disso, ao contrário dos outros efeitos físicos, este é um efeito de curta duração, apenas nos momentos em que a deposição da pluma de cascalho estiver ocorrendo.

- **Ecotoxicidade de substâncias dos fluidos e possíveis hidrocarbonetos da formação:** Os fluidos de perfuração e estabilização utilizados em atividades de perfuração possuem substâncias que são adicionadas para alterar suas características físicas e químicas com o objetivo de aumentar a eficiência e garantir a segurança da operação. Dentre as substâncias que podem ser adicionadas a fluidos de perfuração, existem adensantes, lubrificantes, dispersantes, antiespumantes, surfactantes, bactericidas, inibidores de corrosão, controladores de pH, entre outras (CARVALHO, 2005).

No caso dos fluidos de base aquosa argilosos, que serão utilizados nas fases I e II da perfuração e no poço investigativo, e no caso do fluido de base aquosa polimérico, que poderá ser utilizado nas fases III e IV, apesar de possuírem substâncias adicionadas, as mesmas se dispersam mais facilmente pela coluna d'água, tendo menor impacto na comunidade bentônica. Por outro lado, o fluido de base não aquosa hidrocarbônico poderá ser utilizado nas fases III e IV da perfuração e, nesse caso, estará adsorvido ao cascalho no teor máximo de 6,9%, sendo depositado e permanecendo no sedimento por mais tempo. Além disso, no caso do fluido de base não aquosa hidrocarbônico, além das substâncias adicionadas, o fluido-base em si também pode ter propriedades tóxicas (NEFF *et al.*, 2000; CARVALHO, 2005).

Adicionalmente, apesar de os cascalhos em si (à parte dos fluidos associados) serem considerados não tóxicos, como descrito anteriormente, caso sejam encontrados depósitos de hidrocarbonetos (o que se espera que ocorra nas fases finais de perfuração, quando são atingidos os horizontes geológicos que apresentam depósitos de hidrocarbonetos), estes compostos poderão ser depositados juntamente com o cascalho, o que poderia representar fonte de intoxicação do bentos. Entre essas substâncias, os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA) se destacam pela persistência no ambiente, e compostos aromáticos como o benzeno, tolueno, etileno e xilenos (BTEX) possuem elevada toxicidade para a biota (NEFF *et al.*, 2000). No entanto, para evitar que isso ocorra, são adotadas as medidas previstas no Processo Administrativo de Fluidos.

- **Enriquecimento orgânico dos sedimentos:** Associados aos fluidos depositados com o cascalho, existem compostos orgânicos, em especial nos fluidos de base não aquosa hidrocarbônica, que poderão ser utilizados na perfuração das fases III e IV. A deposição desses compostos adsorvidos ao cascalho no teor máximo de 6,9%, representa um incremento de matéria orgânica no substrato, que será consumida, principalmente por organismos do microbentos. Essa alteração de qualidade e quantidade de compostos orgânicos no sedimento pode causar alterações na comunidade bentônica, levando à proliferação de organismos decompositores oportunistas, associada a uma diminuição de abundância e/ou riqueza de outros grupos de espécies (EPA, 2000).

- **Anoxia causada pela degradação dos fluidos e possíveis hidrocarbonetos da formação:** Conforme descrito, com esse aumento do conteúdo de matéria orgânica no sedimento há uma proliferação de microorganismos decompositores (GETLIFF *et al.*, 1997). A atividade de degradação dos compostos orgânicos desempenhada por esses organismos consome o oxigênio disponível no sedimento, o que em condições extremas pode levar espécies mais sensíveis da fauna bentônica à morte por anoxia.

Com o tempo, a ação dos decompositores na degradação desses compostos gera metabólitos orgânicos que ficam disponíveis para serem utilizados por outros organismos, até que todos os compostos biodegradáveis tenham sido metabolizados e degradados. O tempo necessário para a degradação desses

compostos depende de variados fatores, como o tipo e quantidade dos compostos orgânicos, características da comunidade bentônica local, além de fatores ambientais como taxa de revolvimento e oxigenação dos sedimentos. Depois que os sedimentos readquirem suas características normais de oxigenação, podem ser recolonizados pelas espécies que não suportam a anoxia, seguindo-se um processo de sucessão ecológica que acaba por atingir um equilíbrio apresentando ou não uma composição de espécies bentônicas próxima à encontrada antes da atividade, a depender das novas condições ambientais do sedimento, como por exemplo, novas características granulométricas e a permanência de substâncias de baixa degradabilidade, entre outros.

Salienta-se que, como as locações dos poços Gravatá, Caruaru e Bom Jardim encontram-se em águas profundas, não há penetração de luz até o sedimento nas regiões de entorno e, conseqüentemente, a comunidade bentônica não apresentará espécies fotossintetizantes. Dessa forma, não haverá impacto sobre comunidades fitobentônicas.

É importante destacar que os procedimentos de descarte de cascalho e dos fluidos de perfuração seguem as diretrizes estabelecidas no Processo Administrativo de Fluidos de Perfuração e Complementares nº 02022.002330/2008, que estabelece condições específicas para o uso de sistemas de fluidos de perfuração, fluidos complementares e pastas de cimento, além de controles para a utilização de baritina e base orgânica, baseados em critérios de concentração máxima permitida para os seus principais poluentes e/ou características que traduzem seu desempenho ambiental. O processo prevê, ainda, que fluidos de perfuração de base não aquosa a serem reutilizados sejam testados para verificar aptidão para reuso, garantindo a ausência de óleo da formação.

### ***Avaliação do Impacto:***

Este impacto possui natureza **negativa**, uma vez que causará alterações na comunidade bentônica do entorno da locação do poço. Possui incidência **direta** e **imediate**, com abrangência **local**, pois deriva, em maior parte, diretamente da deposição de cascalhos e fluidos e os efeitos na comunidade bentônica ocorrerão durante o período dos descartes e no entorno das locações dos poços. Uma vez ocorrido, considera-se que esse impacto seja de **média** duração, uma vez que

depois de cessados os efeitos, o tempo necessário para que a comunidade bentônica retorne à normalidade pode ser longo. Considera-se que seja um impacto **temporário** e **reversível**, pois é esperado o retorno da comunidade a condições próximas às originais após decorrido um determinado intervalo de tempo após a cessação dos efeitos do impacto. Este impacto é **cumulativo**, visto que a comunidade bentônica também pode sofrer interferência de outro impacto da atividade, relacionado à presença física da unidade de perfuração. O impacto também pode ser considerado em parte **induzido** pelo impacto da alteração da qualidade dos sedimentos em consequência dos descartes de cascalho e fluidos. É um impacto **contínuo**, uma vez que apesar de a deposição em si dos cascalhos e fluidos ser cíclica (nos períodos de perfuração em cada uma das quatro fases), uma parte das interferências associadas é contínua (interferências químicas e bioquímicas). A **magnitude** do impacto é **média**, pois se espera uma alteração na estrutura da comunidade, mas, devido à pequena extensão espacial esperada de deposição do cascalho, não haverá comprometimento da função do ecossistema associado. Levando-se em conta a relevância da perda ambiental, a **sensibilidade** é considerada **alta**, uma vez que a fauna afetada é sensível a três naturezas de interferências (físicas, químicas e bioquímicas); estes ambientes pouco estudados de grandes profundidades possuem espécies cuja importância não é totalmente conhecida, mas sabe-se que apresentam grande diversidade e espécies importantes na cadeia trófica marinha; além disso, existe a possibilidade das perdas ambientais serem irreversíveis. Com isso, considerando os atributos acima, a **importância** do impacto é **grande**.

### II.8.2.1.3 Impactos Operacionais no Meio Socioeconômico

Seguem os impactos operacionais levantados para o meio socioeconômico:

<b>Impacto O-S1</b>	<b>Geração de expectativas</b>
<b>Aspecto Ambiental:</b> Divulgação da atividade	<b>Fator Ambiental:</b> População Costeira, Instituições e Comunidades de Pesca Artesanal
<b>Etapa:</b>	Mobilização
<b>Classificação dos Atributos:</b>	Negativo, direto, imediato, regional, imediata, temporário, reversível, pontual, cumulativo, média magnitude, média sensibilidade e média importância.
<b>Medidas:</b>	Implementar o Projeto de Comunicação Social (PCS)
<b>Legislação:</b>	Resolução CONAMA nº 09/87 Dispõe sobre a realização de Audiências Públicas no processo de licenciamento ambiental

#### **Descrição do Impacto:**

Desde a fase de mobilização até a execução da atividade de perfuração, há ações que podem gerar expectativas na população costeira e em instituições públicas e empresas privadas, ligadas ao setor de petróleo.

O desconhecimento sobre a natureza e características da atividade de perfuração pode causar a geração de expectativas que, independente de sua natureza e efetividade, provocam incertezas junto à população e instituições. Entende-se que expectativas e incertezas, ainda que possam se referenciar a percepções positivas da atividade de perfuração, podem ser maléficas à relação entre empreendedor e partes interessadas. A incerteza relacionada à geração de novos postos de trabalho, por exemplo, ainda que seja uma percepção positiva sobre a atividade, provoca expectativas que implicam em relativa instabilidade na relação com as partes interessadas.

A movimentação de técnicos para levantamentos de campo que, especificamente, realizaram entrevistas com a população pesqueira para o estudo ambiental, somada à divulgação informal da possibilidade de realização da atividade de perfuração, são ações iniciais que provocam expectativas e incertezas junto à população costeira, pescadores artesanais e instituições. Durante a fase de mobilização, tais expectativas e incertezas são intensificadas

com a real movimentação marinha, para o posicionamento da unidade de perfuração.

Sobressai-se a geração de expectativas junto à comunidade pesqueira artesanal em especial, cuja dependência aos recursos pesqueiros já vem sofrendo influência de outras atividades.

Expectativas positivas, por sua vez, se voltam às instituições públicas dos municípios sedes das bases de apoio, a saber Ipojuca (PE), Recife (PE) e Natal (RN), bem como empresas privadas do setor de óleo e gás.

Desse modo, é necessária a implementação de um Projeto de Comunicação Social (PCS) para que as informações sobre a atividade e o licenciamento ambiental sejam transmitidas aos públicos-alvo com clareza e precisão.

### ***Avaliação do Impacto:***

O impacto de geração de expectativas sobre a população costeira, comunidades de pesca artesanal e instituições na área de influência do BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3 é de natureza **negativa**, incide de forma **direta** sobre o fator ambiental impactado, no caso a população costeira e instituições, sendo que o tempo de incidência se dá de forma **imediate**, será de abrangência **regional**, visto que afeta mais de 1 município. A duração do impacto é **imediate** e, portanto, sua permanência é **temporária**. É um impacto **reversível** e **pontual** visto que as expectativas tendem a cessar com os esclarecimentos realizados pela comunicação social e, **cumulativo**, considerando-se que o fator ambiental “população costeira” e “comunidades de pesca artesanal” serão impactados por outras atividades (como “interferência na atividade pesqueira artesanal devido ao deslocamento das embarcações de apoio e aumento da área de restrição à pesca”), havendo, assim, cumulatividade temporária entre impactos. A geração de expectativas é de **média magnitude**, visto o número significativo de comunidades pesqueiras que utilizam a área da atividade de exploração para realização da pesca. O fator ambiental é de **média sensibilidade**, uma vez que está relacionado a aspectos subjetivos e diretamente relacionados ao bem estar das populações. Dessa forma, o impacto é de **média importância** em seu contexto.

<b>Impacto O-S2</b>	<b>Interferência na navegação de grandes embarcações não pesqueiras devido à restrição de acesso à área de segurança (500 m) no entorno da Unidade de Perfuração</b>	
<b>Aspecto Ambiental:</b> Ocupação do espaço marítimo pela presença da Unidade de Perfuração	<b>Fator Ambiental:</b> Tráfego Marítimo	
<b>Etapa:</b>	Mobilização, operação e desmobilização	
<b>Classificação dos Atributos:</b>	Negativo, direto, imediato, local, imediata, temporário, reversível, contínuo, cumulativo, baixa magnitude, baixa sensibilidade e pequena importância.	
<b>Medidas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar o Projeto de Comunicação Social (PCS);</li> <li>- Informar à Marinha Brasileira para publicação de boletins de Aviso aos Navegantes</li> </ul>	
<b>Legislação:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- NORMAM nº 08/DPC e Normas da Autoridade Marítima para Sinalização Náutica.</li> </ul>	

### **Descrição do Impacto:**

Os poços Gravatá, Caruaru e Bom Jardim estão a distâncias da costa de 71,00 km, 44,39 km e 52,6 km, respectivamente, nas cotas batimétricas entre 500 e 2000 metros de profundidade, no espaço marítimo em frente aos municípios de Recife, Jaboatão dos Guararapes, Cabo de Santo Agostinho e Ipojuca, no limite Sul. Para a realização da atividade de perfuração é necessário que seja estabelecida uma área de segurança de 500 metros no entorno da unidade de perfuração. A área de segurança incide apenas no entorno da Unidade de Perfuração, e não dos Blocos como um todo. Cabe destacar que as Unidades de Perfuração utilizadas serão os navios-sonda ODEBRECHT ÓLEO E GÁS ODN I (NS-41) ou ODEBRECHT ÓLEO E GÁS ODN II (NS-42), ambas dotadas de posicionamento dinâmico<sup>2</sup>.

Em relação ao tráfego marítimo atual, o Porto de Suape, equipado com infraestrutura de dois portos, sendo um interno e outro externo, além de um terminal de contêineres, se destaca pela movimentação de produtos diversificados como graneis líquidos (petróleo e seus derivados), contêineres de carga geral (veículos, açúcar e chapas de aço) e graneis sólidos (como o trigo).

<sup>2</sup> Que mantém sua posição através de seis propulsores localizados na parte inferior do casco, constituídos de um tubulão rotativo, azimutal, guiados por motores elétricos. Desse modo, não necessita de ancoragem quando em atividade de perfuração exploratória.

O Porto de Natal, por sua vez, tem como principais produtos para exportação peixes, açúcar e frutas como melancia, manga e mamão e, para importação, trigos, equipamentos diversos e caixaria.

O mapa de densidade de fluxo de embarcações do *marine traffic*<sup>3</sup> ([www.marinetraffic.com](http://www.marinetraffic.com)) confirma que a navegação é atividade bastante intensa na região como um todo e, especialmente, nas áreas marinhas em frente aos portos e na área do talude da plataforma continental, entre os dois portos, locais onde o fluxo de embarcações se concentra.

Embora o tráfego seja difuso em todo o espaço marítimo no entorno dos poços Gravatá, Caruaru e Bom Jardim considerando-se o amplo espaço marítimo disponível, a interferência sobre a navegação de outras grandes embarcações se daria apenas na necessidade de desvio da rota de navegação, sem causar, contudo, sua interrupção, visto a vasta extensão oceânica, se comparada ao tamanho da unidade de perfuração e sua área de restrição (de 500 m no entorno).

#### ***Avaliação do Impacto:***

O impacto sobre a navegação de embarcações que utilizam o espaço marítimo onde será realizada a atividade de perfuração nos blocos BM-PEPB-01 e BM-PEPB-03 é de natureza **negativa**, incide de forma **direta** sobre o fator ambiental impactado, no caso a navegação, sendo que o tempo de incidência se dá de forma **imediate**, será de abrangência **local**, visto que a área de segurança (500 m) é mínima para o espaço marítimo do entorno. A duração do impacto é **imediate** e, portanto, sua permanência é **temporária**. É um impacto **reversível** e **contínuo**, visto que a atividade tem tempo de duração definido, e deverá ocorrer durante todas as etapas da atividade (mobilização, operação e desmobilização) e, **cumulativo**, considerando-se que essa interferência pode resultar no incremento do risco de acidentes envolvendo embarcações (mesmo que minimamente). Considerando-se que a interferência na área de segurança sobre a navegação é de **baixa magnitude**, visto que ocorre em apenas 500 metros, de **baixa sensibilidade** e dessa forma, de **pequena importância** em seu contexto.

<sup>3</sup> Que monitora em tempo real a movimentação das embarcações.



<b>Impacto O-S3</b>	<b>Interferência na atividade pesqueira artesanal devido à restrição de acesso à área de segurança (500 m) no entorno das unidades de perfuração</b>	
<b>Aspecto Ambiental:</b> Ocupação do espaço marítimo pela presença da Unidade de Perfuração	<b>Fator Ambiental:</b> Atividade Pesqueira Artesanal	
<b>Etapa:</b>	Mobilização, operação e desmobilização	
<b>Classificação dos Atributos:</b>	Negativo, direto, imediato, regional, imediata, temporário, reversível, contínuo, sinérgico, média magnitude, alta sensibilidade e grande importância.	
<b>Medidas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar o Projeto de Comunicação Social (PCS);</li> <li>- Subprojeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira, previsto no âmbito do Projeto de Comunicação Social (PCS);</li> <li>- Implementar Programa de Compensação da Atividade Pesqueira (PCAP);</li> <li>- Informar à Marinha Brasileira para publicação de boletins de Aviso aos Navegantes</li> </ul>	
<b>Legislação:</b>	- NORMAM nº 08/DPC e Normas da Autoridade Marítima para Sinalização Náutica.	

### **Descrição do Impacto:**

Para a realização da atividade de perfuração, é necessária que seja estabelecida uma área de segurança de 500 metros em torno de cada unidade de perfuração exploratória. Considerando-se a área dos Poços Caruaru (BM-PEPB-1), Bom Jardim (BM-PEPB-3), Gravata (BM-PEPB-3) e suas respectivas zonas de segurança, foram identificadas sobreposições com áreas de pesca, em ambiente marinho, utilizadas por 32 comunidades artesanais. A partir da identificação destas sobreposições, foram realizadas análises específicas, por comunidade, concernentes à interferência desta sobreposição à atividade da pesca artesanal (ver **item II.9 Áreas de Influência**, onde estão detalhados os critérios da análise).

Assim, deste total de 32 comunidades que têm sobreposição de suas áreas de pesca a um ou mais poços, 05 apresentam áreas de pesca muito extensas ou a intersecção com a área dos poços (e suas respectivas áreas de segurança) ocorre em suas extremidades, relativizando o impacto da restrição das áreas de pesca em função da atividade de perfuração. Para estas comunidades (Praia de Jaguaribe (Ilha de Itamaracá/PE), Praia de Lucena (Lucena/PB), Praia de Zumbi

(Rio do Fogo/RN), Praia do Rio do Fogo (Rio do Fogo/RN) e Praia de Carnaubinha (Touros/RN)), o impacto tende a ser muito pouco significativo, uma vez que existe extensa área marinha disponível frente às áreas com restrição.

Assim, as 27 comunidades que terão suas atividades de pesca artesanal sob interferência da perfuração exploratória dos Poços Caruaru (BM-PEPB-1), Bom Jardim (BM-PEPB-3), Gravata (BM-PEPB-3) são: Gaibu (Cabo de Santo Agostinho/PE), Praia do Pilar (Ilha de Itamaracá/PE), Candeias (Jaboatão dos Guararapes/PE), Ilha do Maruim (Olinda/PE), Porto Espaço Ciência (Olinda/PE), Praia do Carmo (Olinda/PE), Janga (Paulista/PE), Pau Amarelo (Paulista/PE), Beira Rio (Recife/PE), Brasília Teimosa/Pina (Recife/PE), Ponte do Limoeiro (Recife/PE), Praia da Jacumã (Conde/PB), Aldeia de Camurupim (Marcação/PB), Aldeia de Tramataia (Marcação/PB), Praia de Coqueirinhos do Norte (Marcação/PB), Praia de Acaú (Pitimbu/PB), Praia de Pitimbu (Pitimbu/PB), Praia de Baía Formosa (Baía Formosa/RN), Praia de Muriú (Ceará-Mirim/RN), Praia de Pitanguí (Ceará-Mirim/RN), Praia de Barra de Maxaranguape (Maxaranguape/RN), Praia da Redinha (Natal/RN), Praia de Pirangi do Sul (Nísia Floresta/RN), Praia de Pirangi do Norte (Parnamirim/RN), Praia de Tibau do Sul – Lagoa Guaraira (Tibau do Sul/RN), Praia de Cajueiro (Touros/RN) e Praia de Touros (Touros/RN).

Com base nos resultados dos Projetos de Monitoramento Ambiental em unidades de perfuração, é verificado que a presença da unidade de perfuração atrai peixes grandes e pequenos, em função da maior disponibilidade de matéria orgânica devido aos resíduos de alimentação que são triturados e lançados ao mar<sup>4</sup> e à incrustação biológica presente na porção submersa da unidade de perfuração, que serve como um recife artificial. Conseqüentemente, o aumento da ictiofauna ao redor da plataforma atrai pescadores para essa área em busca de pescado, muitas vezes não respeitando a zona de segurança de 500 m, o que incrementa os riscos de acidente.

Nesse sentido, medidas de controle do impacto são indicadas, como a implementação de um Projeto de Comunicação Social, além das medidas de segurança já adotadas (como sinalização da área de segurança, informe à Marinha para o Aviso aos Navegantes) bem como as medidas cabíveis caso

<sup>4</sup> Em conformidade com a legislação.

embarcações pesqueiras eventualmente adentrem a área de segurança (Subprojeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira, dentro do Projeto de Comunicação Social).

### **Avaliação do Impacto:**

O impacto sobre as comunidades de pesca artesanal devido à restrição de acesso à área de segurança (500 m) no entorno da unidade de perfuração nos blocos BM-PEPB-01 e BM-PEPB-03 é de natureza **negativa**, incide de forma **direta** sobre o fator ambiental impactado, no caso 27 comunidades de pesca artesanal, sendo que o tempo de incidência se dá de forma **imediate**, será de abrangência **regional**, visto que as comunidades de pesca impactadas estão localizadas em mais de um município. A duração do impacto é **imediate** e, portanto, sua permanência é **temporária**. É um impacto **reversível** e **contínuo** visto que a atividade tem tempo de duração definido, e o impacto deverá ocorrer durante todas as etapas da atividade de perfuração (mobilização, operação e desmobilização). É **sinérgico**, pois apresenta interação a outros impactos, como por exemplo, a interferência na atividade pesqueira causada pela movimentação das embarcações de apoio desta e de outras atividades. A integração de tais impactos tende a potencializar a diminuição das áreas de pesca, acarretando em possíveis novos conflitos. Considerando-se o exposto, a interferência na área de segurança sobre a pesca artesanal é de **média magnitude**, visto que influencia a atividade de pesca artesanal de 27, de **alta sensibilidade**, devido à dependência destas comunidades à atividade pesqueira e dessa forma, de **grande importância** em seu contexto.

<b>Impacto O-S4</b>	<b>Aumento do tráfego marítimo</b>	
<b>Aspecto Ambiental:</b> Movimentação das embarcações de apoio	<b>Fator Ambiental:</b> Tráfego marítimo	
<b>Etapa:</b>	Mobilização, operação e desmobilização	
<b>Classificação dos Atributos:</b>	Negativo, Direto, Imediato, Regional, Imediata, Temporário, Reversível, Cíclico, Sinérgico, Baixa Magnitude, Baixa Sensibilidade e Pequena Importância.	
<b>Medidas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Através do Projeto de Comunicação Social (PCS), informar as partes interessadas acerca das rotas e dos períodos de circulação das embarcações na região.</li> <li>- Encaminhar informação sobre navegação à Marinha Brasileira para publicação de boletins de Aviso aos Navegantes.</li> </ul>	
<b>Legislação:</b>	- NORMAM nº 08/DPC e Normas da Autoridade Marítima para Sinalização Náutica.	

### **Descrição do Impacto:**

A necessidade do deslocamento das embarcações de apoio para embarque/desembarque de pessoal e de transporte de equipamentos, insumos e resíduos gerados na unidade (e atividade) de perfuração irá gerar um aumento sobre o tráfego marítimo, tanto no espaço marítimo, quanto nos Portos de Natal e Suape.

Estão previstas três embarcações de apoio para a atividade de perfuração. A frequência de deslocamento é de, no máximo, uma viagem por dia (ida e volta), entre a base portuária e a Unidade de Perfuração durante o período da atividade.

Considerando a previsão de 1 viagem (ida e volta) por dia para três períodos de 10 meses para perfuração do poço (com intervalo de 18 meses entre eles), haverá um aumento no tráfego marítimo no trajeto entre a base de apoio e as imediações da unidade de perfuração. No entanto, entende-se que esse incremento não é tão significativo, levando em consideração que são portos com intensa movimentação de embarcações, principalmente o porto de Suape.

**Avaliação do Impacto:**

O impacto do aumento sobre tráfego marítimo devido à movimentação das embarcações de apoio é de natureza **negativa**, incide de forma **direta** sobre o tráfego portuário e marítimo, sendo que o tempo de incidência se dá de forma **imediate**. A abrangência desse impacto é **regional**, visto que as bases de apoio portuárias deverão se localizar em mais de 1 município, nos municípios de Natal (Porto de Natal) e Ipojuca (Porto de Suape). A duração do impacto é **imediate**, uma vez que a atividade tem tempo curto de duração e, portanto, sua permanência é **temporária**. É um impacto **reversível** e **sinérgico**, visto que, em decorrência da interação com o fluxo de embarcações de outras atividades, há potencialização do incremento do tráfego marítimo. É um impacto **cíclico** visto que ocorre em intervalos regulares durante a atividade. Dessa forma, o incremento sobre o tráfego marítimo é de **baixa magnitude**, visto não alterar significativamente a dinâmica marinha atual, de **baixa sensibilidade** e dessa forma, de **pequena importância** em seu contexto.

<b>Impacto O-S5</b>	<b>Interferência na atividade pesqueira artesanal devido à movimentação das embarcações de apoio</b>	
<b>Aspecto Ambiental:</b> Movimentação das embarcações de apoio	<b>Fator Ambiental:</b> Atividade Pesqueira artesanal	
<b>Etapa:</b>	Mobilização, operação e desmobilização	
<b>Classificação dos Atributos:</b>	Negativo, Direto, Imediato, Regional, Imediata, Temporário, Reversível, Cíclico, Sinérgico, Média Magnitude, Alta Sensibilidade e Grande Importância.	
<b>Medidas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Através do Projeto de Comunicação Social (PCS), informar as partes interessadas acerca das rotas e dos períodos de circulação das embarcações na região.</li> <li>- Subprojeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira, previsto no âmbito do Projeto de Comunicação Social (PCS);</li> <li>- Encaminhar informação sobre navegação à Marinha Brasileira para publicação de boletins de Aviso aos Navegantes.</li> <li>- Implementação do Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT)</li> </ul>	
<b>Legislação:</b>	- NORMAM nº 08/DPC e Normas da Autoridade Marítima	

### **Descrição do Impacto:**

Durante as etapas da atividade de perfuração nos blocos BM-PEPB-01 e BM-PEPB-03 está prevista 01 viagem por dia (ida e volta) entre a base de apoio (Porto de Natal ou Porto de Suape) e a Unidade de Perfuração, com o objetivo de transportar pessoas, equipamentos, materiais/ insumos e resíduos. A movimentação das embarcações de apoio deverá ocorrer por 30 meses, sendo três períodos de 10 meses cada, com intervalos de 18 meses entre cada período.

Em relação à pesca artesanal, destaca-se que esta atividade é realizada ao longo de toda a costa concentradamente entre Alagoas e Rio Grande do Norte, em áreas estuarinas e marítimas, em geral até os limites da plataforma continental, conforme evidenciado no Diagnóstico.

Desse modo, a interferência da movimentação das embarcações de apoio sobre a pesca artesanal se refere à sobreposição da rota de navegação das embarcações de apoio com áreas onde ocorre a atividade de pesca artesanal, podendo gerar conflito de uso do espaço marítimo.

Considerando a frequência da movimentação das embarcações de apoio prevista, haverá um aumento no tráfego marítimo no trajeto entre a base de apoio e as imediações da unidade de perfuração. No entanto, entende-se que esse incremento não é tão significativo, levando em consideração que são portos com intensa movimentação de embarcações, principalmente o porto de Suape.

Ao analisar a sobreposição entre as áreas de pesca e as rotas das embarcações de apoio, considerou-se a relação entre o tamanho das áreas de pesca (a disponibilidade atual de espaço marinho para pesca); o local em que ocorre a sobreposição em relação à área de pesca; a distância da comunidade em relação à rota; a extensão da rota sobreposta à área de pesca; o local da comunidade em relação aos portos de Suape e Natal; e o número de embarcações, por comunidade, com autonomia de realizar a pesca nos limites máximos identificados pela área de pesca (ver **item II.9 Área de Influência**).

A partir destes cruzamentos de análise, entende-se que 48 comunidades poderão ser impactadas, destas 21 receberão interferência sobre suas áreas de pesca em decorrência exclusivamente da movimentação das embarcações de apoio, quais sejam: Praia de Maragogi (Maragogi/AL), Nossa Senhora do Ó (Ipojuca/PE), Pontal de Maracaípe (Ipojuca/PE), Porto de Galinhas (Ipojuca/PE),

Serrambi (Ipojuca/PE), Barra de Jangada (Jaboatão dos Guararapes/PE), Abreu do Uma (São José da Coroa Grande/PE), Praia de São José da Coroa Grande (São José da Coroa Grande/PE), Tamandaré (Tamandaré/PE), Centro (Cabedelo/PB), Praia da Carapibus (Conde/PB), Praia da Penha (João Pessoa/PB), Praia de Tambaú (João Pessoa/PB), Praia de Carnaúbas (Maxaranguape/RN), Praia de Maracajaú (Maxaranguape/RN), Beira Rio (Natal/RN), Canto do Mangue (Natal/RN), Nordeste (Natal/RN), Ponta Negra (Natal/RN), Praia de Barra de Tabatinga (Nísia Floresta/RN) e Praia do Cotovelo Pium (Parnamirim/RN). As demais 27 comunidades terão interferência em suas áreas de pesca, tanto em função da movimentação das embarcações de apoio, quanto em função da restrição decorrente da sobreposição a um ou mais poços, quais sejam: Gaibu (Cabo de Santo Agostinho/PE), Praia do Pilar (Ilha de Itamaracá/PE), Candeias (Jaboatão dos Guararapes/PE), Ilha do Maruim (Olinda/PE), Porto Espaço Ciência (Olinda/PE), Praia do Carmo (Olinda/PE), Janga (Paulista/PE), Pau Amarelo (Paulista/PE), Beira Rio (Recife/PE), Brasília Teimosa/Pina (Recife/PE), Ponte do Limoeiro (Recife/PE), Praia da Jacumã (Conde/PB), Aldeia de Camurupim (Marcação/PB), Aldeia de Tramataia (Marcação/PB), Praia de Coqueirinhos do Norte (Marcação/PB), Praia de Acaú (Pitimbu/PB), Praia de Pitimbu (Pitimbu/PB), Praia de Baía Formosa (Baía Formosa/RN), Praia de Muriú (Ceará-Mirim/RN), Praia de Pitanguí (Ceará-Mirim/RN), Praia de Barra de Maxaranguape (Maxaranguape/RN), Praia da Redinha (Natal/RN), Praia de Pirangi do Sul (Nísia Floresta/RN), Praia de Pirangi do Norte (Parnamirim/RN), Praia de Tibau do Sul – Lagoa Guaraíra (Tibau do Sul/RN), Praia de Cajueiro (Touros/RN) e Praia de Touros (Touros/RN). Importante destacar que a definição do traçado final da rota das embarcações de apoio incorporou como um dos critérios as principais rotas mapeadas pelo Marine Traffic, recaindo, assim, sobre uma área onde já ocorre movimentação de grandes embarcações, o que minimiza, por um lado, o impacto ora analisado, visto já existir certa restrição para realização da pesca artesanal nas áreas destas rotas. Por outro lado, reforça um impacto já em curso, aumentando a frequência de viagens realizadas neste espaço marítimo. Sobressai-se, ainda, que a definição da rota também utilizou como critério a incidência de recursos pesqueiros e a sobreposição de áreas de pesca, buscando a menor interferência possível. Adicionalmente, é importante destacar que há um

ordenamento do uso do espaço marítimo, principalmente dentro de baías, estuários e canais de acesso a portos. Além da sinalização náutica, existem regras e normas de segurança no mar que visam evitar abalroamento entre embarcações, como navegar com velocidade reduzida ao longo do canal de acesso a portos. Todas as embarcações a serviço da Petrobras cumprem as regulamentações da Organização Marítima Internacional (IMO), da Marinha do Brasil e da ANTAQ (Agencia Nacional de Transportes Aquaviários).

### ***Avaliação do Impacto:***

O impacto sobre as comunidades de pesca artesanal devido à movimentação das embarcações de apoio é de natureza **negativa**, incide de forma **direta** sobre o fator ambiental impactado, no caso 48 comunidades de pesca artesanal, sendo que o tempo de incidência se dá de forma **imediate**, será de abrangência **regional**, visto que, ainda que ocorra a movimentação de uma embarcação por dia em períodos específicos da atividade, as rotas das embarcações abarcam áreas marítimas de mais de um estado, impactando comunidades de pesca localizadas em mais de um município. A duração do impacto é **imediate** e, portanto, sua permanência é **temporária**. É um impacto **reversível** e **cíclico** visto que a atividade tem tempo de duração definido, e o impacto ocorre com intervalos regulares durante todas as etapas da atividade de perfuração (mobilização, operação e desmobilização). É **sinérgico**, pois apresenta interação a outros impactos, como por exemplo, a interferência na atividade pesqueira causada pela perfuração dos poços, além de impactos desta ordem, decorrentes de outras atividades na mesma bacia. A integração de tais impactos tende a potencializar a diminuição das áreas de pesca, acarretando em possíveis novos conflitos. Considerando-se o exposto, a interferência da movimentação das embarcações de apoio sobre a pesca artesanal é de **média magnitude**, visto que ocorre para 48 comunidades de pesca artesanal, porém não altera significativamente o atual fluxo de embarcações, sendo de **alta sensibilidade**, devido à dependência destas comunidades à atividade pesqueira e dessa forma, de **grande importância** em seu contexto.



<b>Impacto O-S6</b>	<b>Interferência na atividade da pesca industrial devido à restrição de acesso à área de segurança (500 m) no entorno da unidade de perfuração</b>	
<b>Aspecto Ambiental:</b> Ocupação do espaço marítimo pela presença da Unidade de Perfuração	<b>Fator Ambiental:</b> Atividade Pesqueira Industrial	
<b>Etapa:</b>	Mobilização, operação e desmobilização	
<b>Classificação dos Atributos:</b>	Negativo, direto, imediato, local, imediata, temporário, reversível, contínuo, cumulativo, pequena magnitude, baixa sensibilidade e pequena importância.	
<b>Medidas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementação do Projeto de Comunicação Social (PCS);</li> <li>- Subprojeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira, previsto no âmbito do Projeto de Comunicação Social;</li> <li>- Encaminhar informação sobre navegação à Marinha Brasileira para publicação de boletins de Aviso aos Navegantes.</li> </ul>	
<b>Legislação:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- NORMAM nº 08/DPC e Normas da Autoridade Marítima para Sinalização Náutica.</li> </ul>	

Considerando-se as áreas dos blocos BM-PEPB-01 e BM-PEPB-03, foi identificada sobreposição, somente, à área de pesca industrial da empresa Oceanos, localizada em Recife (PE). Esta empresa possui um total de cinco embarcações de fibra, que utilizam espinhéis de superfície long line, cujo recurso pesqueiro principal é o atum, havendo também a pesca de meca, entre outros. A autonomia das embarcações é de até 20 dias, possibilitando uma área de pesca significativamente extensa, contemplando toda faixa do mar territorial brasileiro e, ainda, a porção marinha que se estende até a área do Monte Submarino Kucherov (**item II.6.3.11**).

Diante desta extensa área de pesca, o impacto decorrente da presença da unidade de perfuração torna-se muito pouco significativo. Para o restante da frota de pesca industrial identificada no diagnóstico (item II.6.3.11) não há sobreposição entre suas áreas de pesca e os poços de perfuração.

### ***Avaliação do Impacto:***

O impacto sobre a pesca industrial devido à restrição de acesso à área de segurança no entorno da unidade de perfuração nos blocos BM-PEPB-01 e BM-PEPB-03 é de natureza **negativa**, incide de forma **direta** sobre o fator ambiental

impactado, sendo que o tempo de incidência se dá de forma **imediate**, será de abrangência **local**, visto que a empresa impactada tem sede em um município. A duração do impacto é **imediate** e, portanto, sua permanência é **temporária**. É um impacto **reversível** e sua frequência é **contínua**, visto que a atividade tem tempo de duração definido, e o impacto deverá ocorrer durante todas as etapas da atividade de perfuração (mobilização, operação e desmobilização). É um impacto **cumulativo**, pois apresenta interação a outros impactos relacionados à atividade pesqueira, vinculados à movimentação das embarcações de apoio. A integração de tais impactos tende a potencializar a diminuição das áreas de pesca, acarretando em possíveis novos conflitos. Considerando-se o exposto, trata-se de um impacto de **pequena magnitude**, visto a significativa disponibilidade da área de pesca industrial, de **baixa sensibilidade**, e, dessa forma, de **pequena importância** em seu contexto.

<b>Impacto O-S7</b>	<b>Interferência na atividade da pesca industrial devido à movimentação das embarcações de apoio</b>	
<b>Aspecto Ambiental:</b> Movimentação das embarcações de apoio	<b>Fator Ambiental:</b> Atividade Pesqueira Industrial	
<b>Etapa:</b>	Mobilização, operação e desmobilização	
<b>Classificação dos Atributos:</b>	Negativo, direto, imediato, local, imediata, temporário, reversível, cíclico, cumulativo, baixa magnitude, baixa sensibilidade e pequena importância.	
<b>Medidas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Subprojeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira, previsto no âmbito do Projeto de Comunicação Social</li> <li>- Implementação do Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT);</li> <li>- Implementação do Projeto de Comunicação Social (PCS);</li> <li>- Encaminhar informação sobre navegação à Marinha Brasileira para publicação de boletins de Aviso aos Navegantes.</li> </ul>	
<b>Legislação:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- NORMAM nº 08/DPC e Normas da Autoridade Marítima para Sinalização Náutica.</li> </ul>	

Considerando-se a área da rota das embarcações de apoio entre a unidade de perfuração e o Porto de Suape, foram identificadas sobreposições às áreas de pesca industrial das empresas Oceanos, Ômega Pescado (Galpão do Bil) e Galpão Antonio José, localizadas em Recife (PE). Especificamente na área da rota das embarcações de apoio ao Porto de Natal, há sobreposição, somente, da

área de pesca da empresa Oceanos, que, devido à significativa extensão de sua área de pesca, torna tal sobreposição muito pouco significativa.

A empresa Oceanos possui um total de cinco embarcações de fibra, que utilizam espinhéis de superfície *long line*, cujo recurso pesqueiro principal é o atum, havendo também a pesca de meca, entre outros. A autonomia das embarcações é de até 20 dias, possibilitando uma área de pesca significativamente extensa, contemplando toda faixa do mar territorial brasileiro e, ainda, a porção marinha que se estende até a área do Monte Submarino Kucherov.

As demais empresas recifenses atuantes na área das rotas das embarcações de apoio utilizam o covão para pesca da lagosta e de peixes. A autonomia de suas embarcações não ultrapassa sete dias, corroborando para a identificação de áreas de pesca mais restritas (entre a divisa de Alagoas com Sergipe, a sul, e a divisa de Paraíba com Rio Grande do Norte, a norte, com distância máxima da costa de 15 MN), em comparação com as demais áreas de pesca industrial identificadas. A pesca industrial com o covão é composta por uma frota de 13 (treze) embarcações de madeira que realizam a pesca em área da rota de acesso ao Porto de Suape.

Assim, considerando a extensão das áreas de pesca, entende-se que a interferência sobre a pesca industrial em decorrência do aumento da movimentação das embarcações de apoio tende a se concentrar sobre a pesca com covão.

### ***Avaliação do Impacto:***

O impacto sobre a pesca industrial devido à movimentação das embarcações de apoio é de natureza **negativa**, incide de forma **direta** sobre o fator ambiental impactado, sendo que o tempo de incidência se dá de forma **imediate**. Será de abrangência **local**, visto que as empresas impactadas têm sede em um município. A duração do impacto é **imediate** e, portanto, sua permanência é **temporária**. É um impacto **reversível** e sua frequência é **cíclica**, visto que a atividade tem tempo de duração definido, e o impacto ocorre com intervalos regulares durante todas as etapas da atividade de perfuração (mobilização, operação e desmobilização). É um impacto **cumulativo**, pois apresenta interação a outros impactos relacionados à atividade pesqueira. Considerando-se o exposto, trata-se

de um impacto de **baixa magnitude**, visto que o incremento no número de embarcações é pouco significativo, de **baixa sensibilidade**, devido à sobreposição espacial com a pesca industrial com covo e, dessa forma, de **pequena importância** em seu contexto.

<b>Impacto O-S8</b>	<b>Interferência na atividade turística pela movimentação das embarcações de apoio</b>	
<b>Aspecto Ambiental:</b> Movimentação das embarcações de apoio	<b>Fator Ambiental:</b> Atividade Turística	
<b>Etapa</b>	Mobilização, operação e desmobilização	
<b>Classificação dos atributos:</b>	Negativo, Direto, Imediato, Regional, Curta, Temporário, Reversível, Cíclico, Cumulativo, Baixa Magnitude, Baixa Sensibilidade e Pequena Importância.	
<b>Medidas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Através do Projeto de Comunicação Social (PCS), informar as partes interessadas acerca das rotas e dos períodos de circulação das embarcações na região.</li> <li>- Encaminhar informação sobre navegação à Marinha Brasileira para publicação de boletins de Aviso aos Navegantes.</li> <li>- Implementação do Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT).</li> </ul>	
<b>Legislação:</b>	- NORMAM nº 08/DPC e Normas da Autoridade Marítima	

### **Descrição do Impacto:**

Durante as etapas da atividade de perfuração nos blocos BM-PEPB-01 e BM-PEPB-03 está prevista 01 viagem por dia (ida e volta) entre a base de apoio (Porto de Natal ou Porto de Suape) e a Unidade de Perfuração, com o objetivo de transportar pessoas, equipamentos, materiais/ insumos e resíduos. A movimentação das embarcações de apoio deverá ocorrer por 30 meses, sendo três períodos de 10 meses cada, com intervalos de 18 meses entre cada período.

Conforme o diagnóstico ambiental sobre o Lazer e Turismo (**item II.6.3.4**), nos municípios de Ipojuca e Natal (sedes das bases de apoio portuárias), a atividade de lazer e turismo é diversificada e intensa. Em ambos os municípios, o lazer e o turismo abrangem os setores de sol e praia, pesca, ecoturismo, esporte e aventura, além da utilização de embarcações como meio da movimentação

turística, para passeios e a prática de esportes náuticos (lanchas, jet skis)<sup>5</sup>, e turismo vinculado a museus e atrativos culturais. Destaca-se a praia de Porto de Galinhas, em Ipojuca, com passeios de jet ski e banana boat e as praias de Natal.

Desse modo, o deslocamento das embarcações de apoio deverá contribuir para o aumento do tráfego de embarcações na área marinha que dá acesso aos Portos de Suape e Natal, o que poderá gerar conflito no uso do espaço marítimo com as embarcações utilizadas para o Lazer e Turismo. No entanto, entende-se que esse impacto não é tão significativo, levando em consideração que são portos com intensa movimentação de embarcações, principalmente o porto de Suape.

### ***Avaliação do Impacto:***

O impacto da Interferência na atividade turística em Natal (RN) e Ipojuca (PE) é de natureza **negativa**, incide de forma **direta** e **imediate**, com o deslocamento das embarcações de apoio. A abrangência desse impacto é **regional**, visto abarcar mais de um município. A duração do impacto é **curta**, e sua permanência é **temporária**. É um impacto **reversível** com o término da atividade, **cumulativo**, considerando-se que o tráfego existente atualmente também incide sobre as atividades de lazer e turismo, e **cíclico**, pois o deslocamento das embarcações de apoio deverá ocorrer em intervalos regulares. Dessa forma, a interferência nas atividades de lazer e turismo é de **baixa magnitude**, por estar previsto um aumento pouco significativo no tráfego de embarcações, de **baixa sensibilidade** considerando-se que a atual movimentação nos portos das bases de apoio atualmente não altera a atividade turística de sol e praia, de **pequena importância** em seu contexto.

<sup>5</sup> Considerando-se os setores de Lazer e Turismo especificados no Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 11/14, desenvolvidas nos ambientes relacionados ao licenciamento ambiental da atividade de perfuração.

<b>Impacto O-S9</b>	<b>Aumento da pressão sobre a infraestrutura de tratamento e disposição final de resíduos sólidos</b>	
<b>Aspecto Ambiental:</b> Geração de resíduos sólidos	<b>Fator Ambiental:</b> Infraestrutura de tratamento e disposição final de resíduos sólidos	
<b>Etapas</b>	Mobilização, operação e desmobilização	
<b>Classificação dos atributos:</b>	Negativo, Direto, Imediato, Regional, Imediata, Temporário, Reversível, Intermitente, Indutor, Baixa Magnitude, Baixa Sensibilidade e Pequena Importância.	
<b>Medidas:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementação do Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT);</li> <li>- Implementação do Projeto de Controle da Poluição (PCP).</li> </ul>	
<b>Legislação:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010.</li> <li>- Resolução CONAMA nº 005, de 05 de agosto de 1993.</li> </ul>	

### **Descrição do Impacto:**

Durante todas as etapas da atividade de perfuração serão gerados resíduos sólidos (**Quadro S9-1**) que deverão ser transportados para as bases de apoio terrestre e encaminhados para a destinação final (adequada para cada tipo de resíduo).

De modo geral, os resíduos sólidos gerados de forma rotineira em uma unidade de perfuração são classificados segundo a Norma ABNT 10.004/2014 em:

- Resíduos Classe I - Perigosos: caracterizam-se por apresentar inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, ou ainda as características descritas nos Anexos A e B da NBR 10.004;
- Resíduos Classe II - Não perigosos: são divididos em:
  - IIA) Não inertes: podem apresentar biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água (ex.: madeira, papel, papelão).
  - IIB) Inertes: quando submetidos à análise com água destilada ou deionizada não tiverem nenhum dos seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, exceto cor, turbidez, dureza e sabor (ex.: lata de alumínio, vidro).

**Quadro S9-1 – Resíduos prováveis de serem gerados durante as atividades de perfuração marítima.**

TIPOS DE RESÍDUOS	CLASSIFICAÇÃO
Água oleosa	Classe I
Baterias veiculares e industriais	Classe I
Cartuchos de toner usado	Classe IIB
Embalagem plástica contaminada com produtos químicos ou derivados do petróleo maior ou igual a 20L	Classe I
Embalagem plástica (vazia/capacidade maior ou igual a 20L)	Classe IIA
Embalagens metálicas (vazias)	Classe IIB
Lâmpadas fluorescentes	Classe I
Lata de alumínio	Classe IIB
Lixo comum	Classe IIA
Madeira	Classe IIB
Óleo usado (lubrificante, etc)	Classe I
Papel reciclável	Classe IIB
Papelão reciclável	Classe IIB
Pilhas / baterias	Classe I
Plástico reciclável	Classe IIB
Produtos químicos vencidos ou em não conformidade (líquido)	Classe I
Resíduos contaminados com óleo e/ou produtos químicos	Classe I
Resíduos de serviço de saúde (farmacêuticos)	Classe I
Resíduos de serviço de saúde (infecantes e/ou perfuro-cortante)	Classe I
Sucata de material elétrico/eletrônico	Classe IIB
Sucata metálica	Classe IIB
Sucata plástica (cabos de amarração/atracação)	Classe IIB
Vidro reciclável	Classe IIB

Fonte: Petrobras, 2016.

Cabe destacar que os resíduos alimentares, gerados a partir da tripulação embarcada no navio-sonda, serão triturados até um tamanho máximo de 25 mm e serão descartados no mar, conforme estabelecido na NT CGPEG/DILIC/IBAMA nº 01/11. Para tanto, cada Unidade de Perfuração Marítima (NS-41 e NS-42) está equipada com 01 compactador e 02 trituradores de resíduos.

Desse modo, considerando-se os demais resíduos a serem gerados pela atividade e que necessitarão de tratamento e disposição final, a atividade será

responsável, temporariamente, pelo aumento na demanda sobre a infraestrutura de gerenciamento e disposição final de resíduos perigosos e não perigosos.

Após a separação correta dos resíduos, estes serão encaminhados por meio das embarcações de apoio para as bases portuárias terrestres (Porto de Suape e Natal), de onde serão transportados para os locais de tratamento ou disposição final, como, por exemplo, os aterros licenciados por empresas terceirizadas.

No **item II.6.3.3** do Diagnóstico foram identificadas e relacionadas as empresas de gerenciamento e disposição final de resíduos na área de estudo, de modo que foram identificadas em Natal 13 empresas, das quais 8 são capazes de atender resíduos classe II; quatro são capazes de atender resíduos classe I e II; e, uma é capaz de atender resíduos classe I. Em Ipojuca, foram identificadas três empresas capazes de atender resíduos classe I e II. As empresas contratadas serão as responsáveis pelo manejo, transporte e destinação final adequada dos resíduos, devendo estar devidamente licenciadas.

#### ***Avaliação do Impacto:***

O impacto do aumento da pressão sobre a infraestrutura de tratamento e disposição final de resíduos sólidos é de natureza **negativa**, incide de forma **direta** sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos, sendo que o tempo de incidência se dá de forma **imediate**, visto que a disposição final ocorre posteriormente à geração. A abrangência desse impacto é **regional**, visto que incide sobre mais de um município. A duração do impacto é **imediate**, e sua permanência é **temporária**. É um impacto **reversível**, visto o retorno à condição anterior (de demanda pelos serviços) com o término da atividade. É **indutor**, uma vez que incrementa tributos pela contratação de serviço terceirizado e **intermitente**, visto que a destinação final de resíduos ocorre em intervalos irregulares. Dessa forma, o aumento na demanda sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos é de **baixa magnitude**, visto que os municípios bases de apoio ou do entorno possuem aterros licenciados, de **baixa sensibilidade** e dessa forma, de **pequena importância** em seu contexto.



<b>Impacto O-S10</b>	<b>Incremento da receita tributária derivado da dinamização da economia local</b>	
<b>Aspecto Ambiental:</b> Demanda de bens e serviços	<b>Fator Ambiental:</b> Economia local	
<b>Etapas</b>	Mobilização, operação e desmobilização	
<b>Classificação dos Atributos:</b>	Positivo, Direto, Imediato, Regional, Imediata, Temporário, Reversível, Contínuo, Indutor, Baixa Magnitude, Baixa Sensibilidade e Pequena Importância.	
<b>Medidas:</b>	Não se aplica	
<b>Legislação:</b>	Lei nº 5.172/1966.	

### ***Descrição do Impacto:***

Durante as etapas de mobilização, operação e desmobilização da atividade de perfuração dos poços Gravatá, Caruaru e Bom Jardim nos blocos BM-PEPB-01 e BM-PEPB-03, podem ser contratados alguns serviços necessários à execução das atividades, o que acarretará um aumento da arrecadação tributária pelo correspondente pagamento de impostos e taxas municipais e estaduais. Com isso, pressupõe-se que haja um aumento no recolhimento de tributos, mesmo que em pequena intensidade.

Entre os principais serviços a serem contratados destacam-se: transporte, hospedagem, alimentação de funcionários em trânsito, fornecimento de combustível entre outros materiais e serviços que possam vir a ser necessários e que se possa priorizar a aquisição na região.

Essas demandas adicionais podem contribuir para um incremento na arrecadação tributária, sendo mais expressivas nos municípios bases de apoio – Ipojuca (PE) e Natal (RN).

### ***Avaliação do Impacto:***

O impacto do incremento na arrecadação tributária do município base de apoio devido à contratação de serviços e aquisição de insumos é de natureza **positiva**, incide de forma **direta** sobre a economia desses municípios, sendo que o tempo de incidência se dá de forma **imediate**. A abrangência desse impacto é **regional**, considerando-se que são dois municípios de apoio. A duração do impacto é **imediate**, já que a atividade tem tempo curto de duração e, portanto,

sua permanência é **temporária**. É um impacto **reversível**, **indutor** de desenvolvimento socioeconômico, e ocorre de modo **contínuo** durante toda a atividade de perfuração (mobilização, operação e desmobilização). Dessa forma, o incremento da arrecadação tributária dos municípios base apoio é de **baixa magnitude**, visto que a atividade é de curto prazo e não alterará a estrutura produtiva dos municípios, de **baixa sensibilidade** e dessa forma, de **pequena importância** em seu contexto.

<b>Impacto O-S11</b>	<b>Manutenção ou geração de emprego e renda</b>	
<b>Aspecto Ambiental:</b> Demanda de mão-de-obra	<b>Fator Ambiental:</b> Nível de emprego e renda	
<b>Etapa</b>	Mobilização, operação e desmobilização	
<b>Classificação dos Atributos</b>	Positivo, direto, Imediato, Regional, Imediata, Temporário, Reversível, Pontual, Indutor, Baixa Magnitude, Baixa Sensibilidade e Pequena Importância.	
<b>Medidas:</b>	Implementação do Projeto de Comunicação Social (PCS)	
<b>Legislação:</b>	Não se aplica	

### **Descrição do Impacto:**

Pelas características e particularidades técnicas da atividade de perfuração nos Blocos BM-PEPB-01 e BM-PEPB-03, e o grau de especialização que esta demanda, é importante esclarecer que não serão gerados empregos diretos na região da área de influência, pois o projeto possui uma estrutura ocupacional própria, já existente, composta por trabalhadores especializados e que, de modo geral, já fazem parte de um grupo permanente ligado às empresas do setor. Esses postos de trabalho serão mantidos no período de sua operação, e não estão localizados na área de influência da atividade, uma vez que os trabalhadores são provenientes de várias partes do país, havendo inclusive trabalhadores do exterior.

Contudo, poderá ocorrer contratação de serviços terceirizados, vinculados ou não à cadeia produtiva do setor de petróleo, de forma a atender indiretamente as eventuais demandas da atividade de perfuração nos Blocos BM-PEPB-01 e BM-PEPB-03. Sempre que possível tais serviços serão contratados nos municípios que abrigarão as bases de apoio da atividade, conforme a disponibilidade.

### **Avaliação do Impacto:**

O impacto da geração/ manutenção de emprego e renda devido à demanda por mão de obra é de natureza **positiva**, uma vez que promove a geração/ manutenção de emprego, incide de forma **direta** visto que a própria atividade contrata serviços, sendo que o tempo de incidência se dá de forma **imediate**. A abrangência desse impacto é **regional**, visto que a mão de obra poderá ter proveniência de diversos municípios. A duração do impacto é **imediate**, uma vez que a atividade tem tempo curto de duração e, portanto, a permanência dos postos de trabalho é **temporária**. É um impacto **reversível**, pois cessada a oferta de postos de trabalho, o mercado retornará às condições originais de emprego; é **indutor**, pois fomenta a geração de postos de trabalho indiretos, além de contribuir com aumento na arrecadação de tributos e na demanda por bens de consumo, **pontual** visto que a atividade tem tempo de duração definido. Dessa forma, a geração de postos de trabalho é um impacto de **baixa magnitude**, visto que a atividade é de curto prazo e exige mão-de-obra especializada já contratada, de **baixa sensibilidade** e dessa forma, de **pequena importância** em seu contexto.

**Quadro II.8.2.1-3 - Matriz de Impactos Ambientais – Operacionais para a atividade de perfuração nos blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3**

Meio de Incidência	Código do Impacto	Aspecto ambiental	Fator ambiental	Impacto	Etapa	Classe	Natureza	Forma de Incidência	Tempo de Incidência	Abrangência	Duração	Permanência	Reversibilidade	Frequência	Cumulatividade	Magnitude	Sensibilidade	Importância	Projetos Ambientais
Físico	O-F1	Geração de emissões atmosféricas	Ar	Alteração da qualidade do ar devido às emissões atmosféricas (operação da sonda e possibilidade de teste de formação do reservatório)	Mobilização, operação e desmobilização	O	negativa	direta	imediate	local	imediate	temporário	reversível	contínuo	não cumulativo	baixa	baixa	pequena	• Não se aplica
	O-F2	Descarte de efluentes sanitários e oleosos e resíduos alimentares	Água	Alteração da qualidade da água em função do descarte de efluentes tratados e resíduos alimentares	Mobilização, operação e desmobilização	O	negativa	direta	imediate	local	imediate	temporário	reversível	contínuo	cumulativo / indutor	baixa	baixa	pequena	• Projeto de Controle de Poluição (PCP) • Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT)
	O-F3	Descarte de cascalhos e fluidos	Água	Alteração da qualidade da água em função do descarte de cascalhos e fluidos	Operação	O	negativa	direta	imediate	local	imediate	temporário	reversível	cíclico	cumulativo / indutor / sinérgico	baixa	baixa	pequena	• Projeto de Monitoramento Ambiental (PMA)
	O-F4	Descarte de cascalhos e fluidos	Sedimento	Alteração da qualidade do sedimento em função do descarte de cascalhos e fluidos	Operação	O	negativa	direta	imediate	local	imediate	temporário	reversível	cíclico	cumulativo / indutor / sinérgico	média	média	média	• Projeto de Monitoramento Ambiental (PMA)
Biótico	O-B1	Geração de luminosidade	Comunidades nectônicas	Interferência com as comunidades nectônicas devido à geração de luminosidade	Mobilização, operação e desmobilização	O	negativa	direta	imediate	local	imediate	temporário	reversível	cíclico	cumulativo	baixa	alta	média	• Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT) • Plano de Manejo de Aves na Plataforma (PMAVE)
	O-B2	Presença física da unidade marítima de perfuração	Comunidade bentônica	Interferência com a comunidade bentônica devido à presença física da unidade	Mobilização, operação e desmobilização	O	negativa	direta	imediate	local	imediate	temporário	reversível	contínuo	cumulativo	baixa	baixa	pequena	• Não se aplica
	O-B3	Presença física da unidade marítima de perfuração	Comunidades nectônicas	Interferência com as comunidades nectônicas devido à presença física da unidade	Mobilização, operação e desmobilização	O	negativa	direta	imediate	local	imediate	temporário	reversível	contínuo	cumulativo	baixa	alta	média	• Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT) • Projeto de Monitoramento Ambiental (PMA): Subprojeto de Identificação e Registro da Fauna Marinha a partir da Unidade de Perfuração • Plano de Manejo de Aves na Plataforma (PMAVE)
	O-B4	Descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares	Comunidade planctônica	Interferência com a comunidade planctônica devido ao descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares	Mobilização, operação e desmobilização	O	negativa	direta	imediate	local	imediate	temporário	reversível	contínuo	induzido / cumulativo	baixa	baixa	pequena	• Projeto de Controle de Poluição (PCP) • Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT)
	O-B5	Descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares	Comunidades nectônicas	Interferência com as comunidades nectônicas devido ao descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares	Mobilização, operação e desmobilização	O	negativa	direta	imediate	local	imediate	temporário	reversível	contínuo	induzido / cumulativo	baixa	alta	média	• Projeto de Controle de Poluição (PCP) • Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT) • Projeto de Monitoramento Ambiental (PMA): Subprojeto de Identificação e Registro da Fauna Marinha a partir da Unidade de Perfuração
	O-B6	Descarte de efluentes oleosos	Comunidade planctônica	Interferência com a comunidade planctônica devido ao descarte de efluentes oleosos	Mobilização, operação e desmobilização	O	negativa	indireta	imediate	local	imediate	temporário	reversível	intermitente	induzido / cumulativo	baixa	baixa	pequena	• Projeto de Controle de Poluição (PCP) • Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT)
	O-B7	Geração de ruídos	Cetáceos e quelônios	Interferência com cetáceos e quelônios devido à geração de ruídos	Mobilização, operação e desmobilização	O	negativa	direta	imediate	regional	imediate	temporário	reversível	intermitente	cumulativo	baixa	alta	média	• Projeto de Monitoramento Ambiental (PMA): Subprojeto de Identificação e Registro da Fauna Marinha a partir da Unidade de Perfuração / Subprojeto de Identificação e Registro da Fauna Marinha no entorno das Embarcações de Apoio
	O-B8	Descarte de cascalhos e fluidos	Comunidade planctônica	Interferência com a comunidade planctônica devido ao descarte de cascalhos e fluidos	Operação	O	negativa	indireta	imediate	local	imediate	temporário	reversível	cíclico	induzido / cumulativo	baixa	baixa	pequena	• Projeto de Monitoramento Ambiental (PMA): Projeto de Monitoramento de Fluidos e Cascalho (PMFC)
	O-B9	Descarte de cascalhos e fluidos	Comunidade bentônica	Interferência com a comunidade bentônica devido ao descarte de cascalhos e fluidos	Operação	O	negativa	direta	imediate	local	média	temporário	reversível	contínuo	induzido / cumulativo	média	alta	grande	• Projeto de Monitoramento Ambiental (PMA): Projeto de Monitoramento de Fluidos e Cascalho (PMFC)
Socioeconômico	O-S1	Divulgação da atividade	População Costeira, Instituições e Comunidades de Pesca Artesanal	Geração de expectativas	Mobilização	O	negativa	direta	imediate	regional	imediate	temporário	reversível	pontual	cumulativo	média	média	média	• Projeto de Comunicação Social (PCS)
	O-S2	Ocupação do espaço marítimo pela presença da Unidade de Perfuração	Tráfego Marítimo	Interferência na navegação de grandes embarcações não pesqueiras devido à restrição de acesso à área de segurança (500 m) no entorno da Unidade de Perfuração	Mobilização, operação e desmobilização	O	negativa	direta	imediate	local	imediate	temporário	reversível	contínuo	cumulativo	baixa	baixa	pequena	• Projeto de Comunicação Social (PCS)
	O-S3	Ocupação do espaço marítimo pela presença da Unidade de Perfuração	Atividade Pesqueira Artesanal	Interferência na atividade pesqueira artesanal devido à restrição de acesso à área de segurança (500 m) no entorno das unidades de perfuração	Mobilização, operação e desmobilização	O	negativa	direta	imediate	regional	imediate	temporário	reversível	contínuo	sinérgico	média	alta	grande	• Projeto de Comunicação Social (PCS) e Subprojeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira, previsto no âmbito do Projeto de Comunicação Social • Programa de Compensação da Atividade Pesqueira (PCAP)
	O-S4	Movimentação das embarcações de apoio	Tráfego marítimo	Aumento do tráfego marítimo	Mobilização, operação e desmobilização	O	negativa	direta	imediate	regional	imediate	temporário	reversível	cíclico	sinérgico	baixa	baixa	pequena	• Projeto de Comunicação Social (PCS)
	O-S5	Movimentação das embarcações de apoio	Atividade Pesqueira Artesanal	Interferência na atividade pesqueira artesanal devido à movimentação das embarcações de apoio	Mobilização, operação e desmobilização	O	negativa	direta	imediate	regional	imediate	temporário	reversível	cíclico	sinérgico	média	alta	grande	• Projeto de Comunicação Social (PCS) e Subprojeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira, previsto no âmbito do Projeto de Comunicação Social • Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT)
	O-S6	Ocupação do espaço marítimo pela presença da Unidade de Perfuração	Atividade Pesqueira Industrial	Interferência na atividade da pesca industrial devido à restrição de acesso à área de segurança (500 m) no entorno da unidade de perfuração	Mobilização, operação e desmobilização	O	negativa	direta	imediate	local	imediate	temporário	reversível	contínuo	cumulativo	pequeno	baixa	pequena	• Projeto de Comunicação Social (PCS) e Subprojeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira, previsto no âmbito do Projeto de Comunicação Social
	O-S7	Movimentação das embarcações de apoio entre os Portos de Suape e Natal e a unidade de perfuração	Atividade Pesqueira Industrial	Interferência na atividade da pesca industrial devido à movimentação das embarcações de apoio	Mobilização, operação e desmobilização	O	negativa	direta	imediate	local	imediate	temporário	reversível	cíclico	cumulativo	baixa	baixa	pequena	• Projeto de Comunicação Social (PCS) e Subprojeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira, previsto no âmbito do Projeto de Comunicação Social • Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT)
	O-S8	Movimentação das embarcações de apoio	Atividade Turística	Interferência na atividade turística pela movimentação das embarcações de apoio	Mobilização, operação e desmobilização	O	negativa	direta	imediate	regional	curta	temporário	reversível	cíclico	cumulativo	baixa	baixa	pequena	• Projeto de Comunicação Social (PCS) e Subprojeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira, previsto no âmbito do Projeto de Comunicação Social • Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT)
	O-S9	Geração de resíduos sólidos	Infraestrutura de tratamento e disposição final de resíduos sólidos	Aumento da pressão sobre a infraestrutura de tratamento e disposição final de resíduos sólidos	Mobilização, operação e desmobilização	O	negativa	direta	imediate	regional	imediate	temporário	reversível	intermitente	indutor	baixa	baixa	pequena	• Projeto de Controle da Poluição (PCP) • Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT)
	O-S10	Demanda de bens e serviços	Economia local	Incremento da receita tributária derivado da dinamização da economia local	Mobilização, operação e desmobilização	O	positivo	direta	imediate	regional	imediate	temporário	reversível	contínuo	indutor	baixa	baixa	pequena	NA
	O-S11	Demanda por mão-de-obra	Nível de emprego e renda	Manutenção ou geração de emprego e renda	Mobilização, operação e desmobilização	O	positivo	direta	imediate	regional	imediate	temporário	reversível	pontual	indutor	baixa	baixa	pequena	• Projeto de Comunicação Social (PCS)

### II.8.2.2 Impactos Potenciais

São apresentados, adiante, os impactos levantados como potenciais, ou seja, aqueles que podem vir a ocorrer decorrentes de incidentes, acidentes e situações anormais durante as etapas da atividade de perfuração, sejam relacionadas ao vazamento de óleo, como a outras ações que ocorrem durante a atividade. Da mesma forma, os impactos serão apresentados separadamente, considerando os meios físico, biótico e meio socioeconômico.

Os impactos potenciais relacionados ao vazamento de óleo foram baseados nos resultados da Modelagem do Transporte e Dispersão de Óleo no Mar para os Blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3, Bacia de Pernambuco-Paraíba, que considerou acidentes de pequeno (até 8 m<sup>3</sup>), médio (até 200 m<sup>3</sup>) e pior caso (37.297,30 ou 11.947,5 m<sup>3</sup>, derramados ao longo de 30 dias), conforme definido pela Resolução CONAMA nº 398/2008.

A hipótese acidental de pior caso corresponde ao *blowout* de um poço a ser perfurado na atividade de perfuração marítima nos Blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3 (PETROBRAS/TETRATECH, 2014).

Considerando-se o resultado da Análise de Risco das Unidades Marítimas de Perfuração NS-41 e NS-42, apresentada no Capítulo II.13, o acidente mais grave identificado para as atividades de perfuração marítima nos Blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3 é o *blowout* decorrente de falhas operacionais que causam o descontrole do poço. Neste caso, o óleo cru proveniente do poço derramaria diretamente para o mar numa vazão da ordem de 1.243,26 m<sup>3</sup>/dia e 398,25 m<sup>3</sup>/dia, impactando de diferentes formas os fatores ambientais, conforme será descrito e avaliado a seguir.

Foram ainda avaliados impactos potenciais não relacionados ao derramamento de óleo e que podem vir a ocorrer provenientes de outras ações da atividade, sendo: a possibilidade de abalroamento com espécimes da fauna durante a movimentação de embarcações e a alteração na comunidade planctônica e bentônica devido à introdução de espécies exóticas.

Os impactos potenciais relativos à atividade de perfuração de 03 poços nos blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3 são apresentados a seguir no **Quadro II.8.2.2-1**, assim como os aspectos ambientais indutores dos impactos

identificados e os fatores ambientais impactados, relativos aos diferentes meios de análise (físico, biótico e socioeconômico).

Foram identificados 19 impactos, sendo que 16 poderão ocorrer devido ao evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração e os outros 3 são relativos a outros aspectos ambientais.

O **Quadro II.8.2.2-2** apresenta a matriz de interação dos impactos potenciais. Nessa matriz é possível observar quais ações que, durante cada etapa da atividade de perfuração, irão desencadear os impactos. Relaciona, ainda, os aspectos ambientais impactantes, com os fatores ambientais impactados, por meio de incidência (físico, biótico e socioeconômico).

Quadro II.8.2.2-1 - Resumo dos Impactos Potenciais levantados para atividade de perfuração nos blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3 nas etapas de mobilização, operação e desmobilização.

Meio	código do impacto	Aspecto ambiental	Fator ambiental	Impacto	Etapas
Físico	P-F1	Evento acidental de vazamento de óleo no mar	Ar	Alteração da qualidade do ar em um evento acidental de vazamento de óleo no mar	Operação
	P-F2	Evento acidental de vazamento de óleo no mar	Água	Alteração da qualidade da água devido a evento acidental de vazamento de óleo no mar	Operação
	P-F3	Evento acidental de vazamento de óleo no mar	Sedimento	Alteração da qualidade do sedimento devido a evento acidental de vazamento de óleo no mar	Operação
Biótico	P-B1	Introdução de espécies exóticas	Comunidades planctônica e bentônica	Alteração nas comunidades planctônica e bentônica devido à introdução de espécies exóticas	Mobilização, operação e desmobilização
	P-B2	Trânsito de embarcações	Cetáceos e quelônios	Interferência com cetáceos e quelônios devido à possibilidade de abalroamento durante o trânsito de embarcações	Mobilização, operação e desmobilização
	P-B3	Evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração	Comunidade planctônica	Interferência na comunidade planctônica devido a evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração	Operação
	P-B4	Evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração	Comunidade bentônica	Interferência na comunidade bentônica devido a evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração	Operação
	P-B5	Evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração	Comunidades nectônicas	Interferência nas comunidades nectônicas devido a evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração	Operação
	P-B6	Evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração	Avifauna marinha	Interferência na avifauna marinha devido a evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração	Operação
	P-B7	Evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração	Ecossistemas litorâneos e neríticos	Interferência nos ecossistemas litorâneos e neríticos devido a evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração	Operação
	P-B8	Evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração	Unidades de Conservação	Interferência em Unidades de Conservação devido a evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração	Operação
Socioeconômico	P-S1	Evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração dos poços	Atividade pesqueira artesanal e extrativista Atividade Pesqueira Industrial	Interferência nas atividades pesqueiras artesanais e extrativistas de recursos costeiros devido ao vazamento acidental de óleo	Operação
	P-S2	Evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração dos poços	Aquicultura	Interferência nas atividades de aquicultura devido ao vazamento acidental de óleo	Operação
	P-S3	Evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração dos poços	Atividade turística	Interferência na atividade turística devido ao vazamento acidental de óleo	Operação
	P-S4	Divulgação de evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração do poço	População	Geração de expectativas na população a partir da divulgação de vazamento acidental de óleo	Operação
	P-S5	Evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração dos poços	Tráfego Marítimo	Interferência no tráfego marítimo devido ao devido ao vazamento acidental de óleo	Operação
	P-S6	Evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração dos poços	Infraestrutura portuária	Pressão adicional sobre a infraestrutura portuária devido à necessidade de resposta a um evento de vazamento acidental de óleo	Operação
	P-S7	Evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração dos poços	Infraestrutura de tratamento e disposição final de resíduos sólidos	Pressão adicional sobre a infraestrutura de tratamento e disposição final de resíduos sólidos devido à necessidade de resposta a um evento acidental com vazamento de óleo	Operação
	P-S8	Movimentação de Embarcações de Apoio	Atividade pesqueira artesanal e industrial	Colisão com embarcações de pesca (artesanal e industrial) e turísticas	Mobilização, Operação e Desmobilização

Quadro II.8.2.2-2 - Matriz de interação dos impactos potenciais.

ETAPAS / ATIVIDADES	ASPECTO AMBIENTAL	FATORES AMBIENTAIS																		
		MEIO FÍSICO			MEIO BIÓTICO						MEIO SOCIOECONÔMICO									
		AR	ÁGUA	SEDIMENTOS	COMUNIDADE PLANCTÔNICA	COMUNIDADE BENTÔNICA	COMUNIDADES NECTÔNICA	CETÁCEOS E QUELÔNIOS (COMPONENTES DAS COMUNIDADES NECTÔNICAS)	AVIFAUNA MARINHA (COMPONENTE DAS COMUNIDADES NECTÔNICAS)	ECOSSISTEMAS LITORÂNEOS E NERÍTICOS	UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	ATIVIDADE PESQUEIRA ARTESANAL E EXTRATIVISTA	ATIVIDADE PESQUEIRA INDUSTRIAL	AQUICULTURA	ATIVIDADE TURÍSTICA	POPULAÇÃO	TRÁFEGO MARÍTIMO	INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA	INFRAESTRUTURA DE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS	ATIVIDADE PESQUEIRA ARTESANAL E INDUSTRIAL
<b>Mobilização</b>	Deslocamento da unidade de perfuração				P-B1	P-B1														
	Deslocamento das embarcações de apoio							P-B2												
	Deslocamento das embarcações de apoio											P-S8	P-S-8							
<b>Operação</b>	Perfuração de poços	P-F1	P-F2	P-F3	P-B3	P-B4	P-B5		P-B6	P-B7	P-B8	P-S1	P-S2	P-S3	P-S4	P-S5	P-S6	P-S7		
	Presença física da unidade de perfuração				P-B1	P-B1														
	Deslocamento das embarcações de apoio							P-B2												
	Deslocamento das embarcações de apoio											P-S8	P-S-8							
<b>Desmobilização</b>	Deslocamento da unidade de perfuração				P-B1	P-B1														
	Deslocamento das embarcações de apoio							P-B2												
	Deslocamento das embarcações de apoio											P-S8	P-S-8							



### II.8.2.2.1 Impactos Potenciais no Meio Físico

<b>Impacto P-F1</b>	<b>Alteração da qualidade do ar em um evento acidental de vazamento de óleo no mar</b>	
<b>Aspecto Ambiental:</b> Evento acidental de vazamento de óleo no mar	<b>Fator Ambiental:</b> Ar	
<b>Etapa</b>	Operação	
<b>Classificação dos Atributos</b>	Negativo, direto, imediato, regional, imediata, temporário, reversível, não-cumulativo, média magnitude, baixa sensibilidade e média importância.	
<b>Medidas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar as normas de segurança aplicáveis à atividade;</li> <li>- Proceder aos devidos treinamentos das equipes embarcadas, para que em situações de emergência sejam preservadas as vidas humanas, o ambiente e a integridade e a estabilidade das embarcações;</li> <li>- Executar a manutenção dos equipamentos e sistemas de controle para diminuir os riscos de derrames acidentais de óleo, garantindo as condições de funcionamento e segurança;</li> <li>- Executar o <i>Shipboard Oil Pollution Emergency Plan</i> (SOPEP) para ações em caso de vazamentos de óleo;</li> <li>- Implementar o Plano de Gerenciamento de Risco (PGR)</li> <li>- Acionar o Plano de Emergência Individual (PEI).</li> </ul>	

#### Descrição do impacto:

No caso de ocorrer um evento acidental de vazamento de óleo no mar durante a perfuração dos poços a qualidade do ar será alterada devido à evaporação de hidrocarbonetos (HC) do próprio óleo, à fumaça gerada pelo possível uso de queima *in situ* e às emissões provenientes das embarcações de combate à emergência que estiverem atuando na região. Portanto, haverá o incremento de espécies voláteis do óleo, como alcanos leves e aromáticos (benzeno, tolueno, etileno, xileno), óxidos de nitrogênio (ácido nítrico, nitrato de peroxiacetil e outros produtos de oxidação) e matéria orgânica particulada.

De acordo com Middlebrook et al. (2012), em termos de massa, a maior contribuição de contaminantes na atmosfera provenientes do derramamento de óleo consiste em frações evaporadas do óleo que podem afetar a qualidade do ar de três maneiras. Primeiro, pelo acréscimo de compostos como o benzeno, tolueno e naftaleno, que são classificados como poluentes atmosféricos

perigosos<sup>i</sup>. Segundo, os HCs evaporados, especialmente os compostos orgânicos voláteis intermediários com pressões de vapor comparáveis aos alcanos C<sub>14</sub>-C<sub>16</sub>, reagem na atmosfera para produzir produtos voláteis menores que formam, então, aerossóis orgânicos secundários (Evans et al., 2001 *apud* Middlebrook et al., 2012). Terceiro, os hidrocarbonetos reagem com NO<sub>x</sub> e a luz do sol para formar poluentes secundários como ozônio e nitrato de peroxiacetil.

O efeito mais conhecido da pluma gerada é sobre a saúde humana e animal. A inalação por exposição aguda ao ar contaminado por BTEX tem sido associada a problemas sensoriais, depressão de atividade do sistema nervoso central e efeitos no sistema respiratório em humanos (BRITO *et al.*, 2005). De acordo com USEPA (2009) - *Integrated Risk Information System (IRIS) on Benzene*, há suficiente indicação de que a exposição ao benzeno é potencialmente carcinogênica, em estudos com animais e humanos.

É importante destacar que muitos fatores podem influenciar no impacto final sobre a qualidade do ar no local do vazamento e arredores. Entre eles, o grau de radiação solar, a temperatura do ar e da água, o tipo de óleo e a profundidade do vazamento, que determinam o grau de exposição do óleo ao intemperismo, assim como a velocidade dos ventos, que vai definir o grau de mistura vertical e a capacidade de dispersão dos poluentes na atmosfera.

No estudo de “Modelagem do transporte e dispersão de óleo do mar para os Blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3, Bacia de Pernambuco-Paraíba” (Anexo II.8-1), foram realizadas simulações de derrame de óleo no mar com volumes pequeno (até 8 m<sup>3</sup>), médio (até 200 m<sup>3</sup>) e de pior caso (37.297,8 m<sup>3</sup> ou 11.947,5 m<sup>3</sup> ao longo de 30 dias), conforme definido pela Resolução CONAMA nº 398/2008, a partir de quatro pontos de risco (quatro vértices dos blocos). As simulações foram conduzidas com óleo de referência do campo de Piranema, na bacia de Sergipe-Alagoas, que possui 40,5°API.

Para as simulações determinísticas críticas e nas condições meteorológicas e oceanográficas mais frequentes, os balanços de massa ao final das simulações mostraram que a evaporação foi um dos principais processos responsáveis pela redução da massa de óleo na superfície da água, chegando a valores superiores a 50%.

Conforme observado por Middlebrook et al. (2012) para o acidente da plataforma Deepwater Horizon, que incluíram medições *in situ* com sensores

aerotransportados e em embarcações, além de modelagem numérica, a pluma de espécies voláteis como alcanos e aromáticos evaporados do óleo derramado atingiu em torno de 4km de distância da fonte, ao passo que as partículas orgânicas aerossóis formaram uma pluma estreita transportando o material a mais do que 30km de distância.

#### **Avaliação do impacto:**

Este impacto é classificado como de natureza **negativa**, ocorre na forma de incidência **direta**, com tempo de incidência **imediate**. Como a pluma gerada pode superar a distância da fonte de 5 km e se restringem a uma estreita faixa, a abrangência espacial é classificada como **regional**.

Os efeitos na qualidade do ar terão duração **imediate** e uma permanência **temporária**, e cessada a ação geradora o fator ambiental ar tende a retornar aos níveis anteriores, sendo, portanto um impacto **reversível**.

Trata-se de um impacto **não-cumulativo** e não induz outros impactos.

Considerando que as alterações na qualidade do ar podem atingir níveis mensuráveis este pode ser classificado como sendo de **média** magnitude.

O fator ambiental ar pode ser classificado como sendo de **baixa** sensibilidade, pois a região marítima não possui barreiras laterais, o que favorece a dispersão de poluentes.

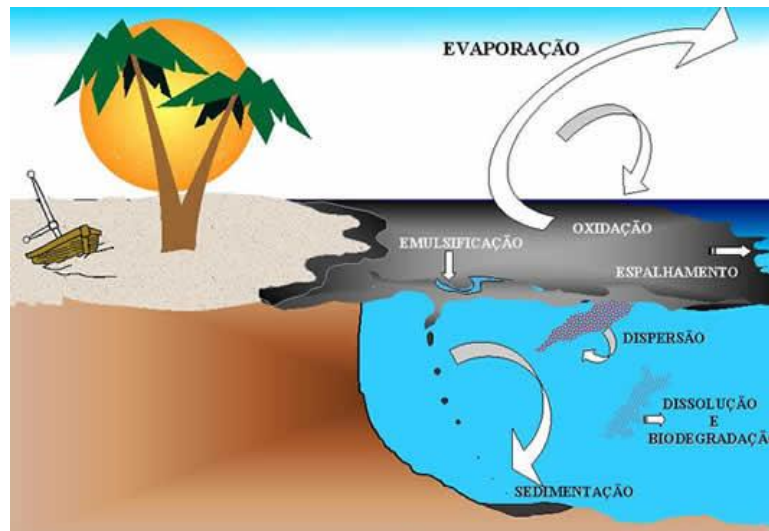
Associada à **baixa** sensibilidade do fator ambiental, este impacto possui uma **média** importância.

<b>Impacto P-F2</b>	<b>Alteração da qualidade da água devido a evento acidental de vazamento de óleo no mar</b>	
<b>Aspecto Ambiental:</b> Evento acidental de vazamento de óleo no mar	<b>Fator Ambiental:</b> Água	
<b>Etapa</b>	Operação	
<b>Classificação dos Atributos</b>	Negativo, direto, imediato, suprarregional, imediata, temporária, reversível, cumulativo/indutor, alta magnitude, alta sensibilidade, grande importância.	
<b>Medidas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar as normas de segurança aplicáveis à atividade;</li> <li>- Proceder aos devidos treinamentos das equipes embarcadas, para que em situações de emergência sejam preservadas as vidas humanas, o ambiente e a integridade e a estabilidade das embarcações;</li> <li>- Executar a manutenção dos equipamentos e sistemas de controle para diminuir os riscos de derrames acidentais de óleo, garantindo as condições de funcionamento e segurança;</li> <li>- Executar o <i>Shipboard Oil Pollution Emergency Plan</i> (SOPEP) para ações em caso de vazamentos de óleo;</li> <li>- Implementar o Plano de Gerenciamento de Risco (PGR);</li> <li>- Acionar o Plano de Emergência Individual (PEI) da embarcação.</li> </ul>	

### Descrição do impacto

Uma vez introduzido no mar, tanto o petróleo quanto seus derivados sofrem alterações resultantes de processos físicos, químicos e biológicos, designados pelo termo intemperismo.

A **Figura P-F2-1** mostra as principais alterações que o petróleo e seus derivados sofrem após o derramamento no mar.



Fonte: CETESB (1999).

**Figura P-F2-1 - Comportamento do petróleo e seus derivados no mar.**

As principais propriedades do petróleo relacionadas aos seus impactos potenciais no ambiente marinho são: densidade, viscosidade, solubilidade e persistência. Estas características vão refletir indiretamente na toxicidade do óleo e no seu comportamento no ambiente. Definem também a sua persistência no ambiente marinho, fator esse determinante na severidade do impacto, determinando ainda a sua meia vida no ambiente.

Imediatamente após um derrame, o primeiro e mais significativo processo participante na degradação do óleo é representado pelo espalhamento, especialmente nas 10 primeiras horas (WHEELER, 1978). Óleos diesel e combustível possuem baixa viscosidade, o que faz com que a velocidade de espalhamento seja muito maior que de óleo bruto, por exemplo. As condições climáticas atuantes (ventos e correntes) interferem na taxa de espalhamento (ITOPF, 1987).

Um segundo processo também importante e que depende principalmente do tipo de óleo é a evaporação, que é a transferência de hidrocarbonetos presentes no óleo para a fase gasosa.

A dissolução é a transferência de massa de hidrocarbonetos do petróleo para a coluna d'água. A taxa e a extensão do processo de dissolução dependem da composição do óleo, da taxa de espalhamento, da temperatura e turbulência da água e do grau de dispersão do óleo na coluna d'água. De modo geral, menos de

1% do volume do óleo é dissolvido (KINGSTON, 2002). No entanto, a fração solúvel é a mais tóxica.

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

A água do mar contém uma variedade de microrganismos capazes de utilizar o petróleo como fonte de carbono e energia. Micro e macro organismos ingerem e utilizam o petróleo em seu metabolismo. Mesmo os hidrocarbonetos mais tóxicos, como os HPAs - Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos, são suscetíveis à biodegradação (COLE, 1994; HARVEY, 1998). Os parâmetros do meio ambiente que influenciam a biodegradação estão relacionados à quantidade de microrganismos, quantidade de nutrientes, concentração de oxigênio dissolvido, salinidade e temperatura (ATLAS *et al.*, 1995).

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

No estudo de “Modelagem do transporte e dispersão de óleo do mar para os Blocos BM-PEPB-1 E BM-PEPB-3, Bacia de Pernambuco-Paraíba” (**Anexo II.8-1**), foram realizadas simulações de derrame de óleo no mar com volumes pequeno (até 8 m<sup>3</sup>), médio (até 200 m<sup>3</sup>) e de pior caso (37.297,8 m<sup>3</sup> ou 11.947,5 m<sup>3</sup> ao longo de 30 dias), conforme definido pela Resolução CONAMA nº 398/2008, a partir de quatro pontos de risco (quatro vértices dos blocos). As simulações foram conduzidas com óleo de referência do campo de Piranema, na bacia de Sergipe-Alagoas, que possui 40,5ºAPI.

Ainda, para contemplar as variações sazonais às quais a área de abrangência do estudo está submetida, foram realizadas simulações probabilísticas de derrame de óleo no mar em condições hidrodinâmicas e atmosféricas contrastantes, nos períodos de: dezembro a fevereiro (verão) e junho a agosto (inverno). A partir dos resultados das simulações probabilísticas, foram identificados e simulados vazamentos nos cenários determinísticos críticos e determinísticos frequentes.

Os resultados das simulações probabilísticas mostraram claras diferenças sazonais. No verão, a área com probabilidade de presença de óleo no mar fica restrita ao norte da Bacia de Sergipe-Alagoas e à Bacia de Pernambuco-Paraíba. Já no inverno, a probabilidade de presença de óleo se estende do norte da Bacia de Sergipe-Alagoas até a Bacia da Foz do Amazonas. Quanto à probabilidade de toque na linha de costa, no verão há probabilidade de Maceió (AL) até Extremoz (RN) e, no inverno, de Tamandaré (PE) até Oiapoque (PA).

É importante destacar a área efetivamente afetada em caso de vazamento de óleo corresponde à área percorrida pelo óleo em um único cenário determinístico. Com a sobreposição da área percorrida pelo óleo em cada um dos cenários determinísticos, se forma um cenário probabilístico. Os mapas dos cenários probabilísticos são gerados a fim de avaliar quais áreas estão mais vulneráveis a um derrame de óleo e definir, então, as estratégias apresentadas no Plano de Emergência Individual. Cabe ressaltar, ainda, que as simulações desconsideram qualquer ação de contingência e, por isso, são resultados conservadores.

Ao analisar os resultados dos balanços de massa encontrados após a análise das simulações determinísticas dos cenários de menor tempo de toque na costa e maior massa que toca a costa (**Anexo II.8-1**), é possível notar que a evaporação e a interação com a linha de costa foram os principais processos responsáveis pela retirada do óleo da superfície da água.

Nas simulações determinísticas, de modo geral cerca de 50 a 58%<sup>6</sup> do óleo é evaporado e cerca de 30 a 50% é aderido a costa. No máximo 20% do óleo permanece na coluna d'água e 0,1% permanece na superfície.

<sup>6</sup> As porcentagens são aproximadas e foram extraídas dos gráficos da Modelagem e Dispersão de Óleo no Mar para os Blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3, na Bacia de Pernambuco-Paraíba.

Considerando os resultados das simulações determinísticas de cada ponto, observa-se que no ponto P-1 cerca de 50% a 56% do óleo é evaporado e cerca de 35% a 46 % é aderido à costa. No máximo 15% do óleo permanece na coluna d'água e 0,1% permanece na superfície. No ponto P-2 cerca de 50% a 58% do óleo é evaporado e cerca de 30% a 47 % é aderido à costa. No máximo 15% do óleo permanece na coluna d'água e 0,1% permanece na superfície. No ponto P-3 cerca de 50% a 57% do óleo é evaporado e cerca de 30% a 50 % é aderido à costa. No máximo 20% do óleo permanece na coluna d'água e 0,1% permanece na superfície. No ponto P-4 cerca de 50% a 57% do óleo é evaporado e cerca de 30% a 45 % é aderido à costa. No máximo 20% do óleo permanece na coluna d'água e 0,1% permanece na superfície.

### **Avaliação do impacto**

Por ser um impacto derivado de possíveis acidentes, é classificado como sendo de classe **potencial** e natureza **negativa**. Sua forma de incidência é **direta**.

As possíveis alterações na qualidade de água ocorrem de forma **imediate**. Considerando a possibilidade de grande abrangência espacial das manchas em caso de possíveis acidentes, a abrangência espacial deste impacto é **suprarregional**, com duração **imediate**, e permanência **temporária**. Após o acidente, o fator ambiental água tende a retornar às suas características originais sendo, portanto, um **impacto reversível**.

Caso este impacto ocorra, serão induzidos impactos sobre os meios biótico e socioeconômico, sendo, portanto **indutor** e **cumulativo**.

Devido à possibilidade de vazamento de grande quantidade de óleo e que a fração solúvel é extremamente tóxica, são esperadas alterações relevantes nas concentrações dos elementos orgânicos e inorgânicos da água na região potencialmente atingida, fazendo com que este impacto seja classificado como sendo de **alta** magnitude.

Ressalta-se que os vazamentos de óleo no oceano podem atingir tanto águas de região oceânica, com baixa sensibilidade, quanto costeira, com alta sensibilidade. Desta maneira, para efeito de classificação deste impacto ambiental, o fator ambiental água é classificado, de maneira conservadora, como sendo de **alta sensibilidade**.



Associado à **alta** sensibilidade do fator ambiental, a importância deste impacto é **grande**.

<b>Impacto P-F3</b>	<b>Alteração da qualidade do sedimento devido a evento acidental de vazamento de óleo no mar</b>	
<b>Aspecto Ambiental:</b> Evento acidental de vazamento de óleo no mar	<b>Fator Ambiental:</b> Sedimento	
<b>Etapa</b>	Operação	
<b>Classificação dos Atributos</b>	Negativo, direto, imediato/posterior, regional, longa, permanente, reversível, cumulativo/indutor, alta magnitude, alta sensibilidade, grande importância.	
<b>Medidas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar as normas de segurança aplicáveis à atividade;</li> <li>- Proceder aos devidos treinamentos das equipes embarcadas, para que em situações de emergência sejam preservadas as vidas humanas, o ambiente e a integridade e a estabilidade das embarcações;</li> <li>- Executar a manutenção dos equipamentos e sistemas de controle para diminuir os riscos de derrames acidentais de óleo, garantindo as condições de funcionamento e segurança;</li> <li>- Executar o <i>Shipboard Oil Pollution Emergency Plan (SOPEP)</i> para ações em caso de vazamentos de óleo;</li> <li>- Implementar o Plano de Gerenciamento de Risco (PGR);</li> <li>- Acionar o Plano de Emergência Individual (PEI) da embarcação.</li> </ul>	

### Descrição do impacto:

No caso de um vazamento acidental, o óleo poderá passar por processos de intemperismo, sendo um deles a sedimentação.

Os processos de emulsificação e adsorção do óleo ao material particulado em suspensão promovem a exportação deste material para zonas mais profundas, provocando a contaminação da coluna d'água em maiores extensões de profundidade devido à sua deposição (PATIN, 1999; EVERS *et al.*, 2004). Estes dois processos são amplamente descritos na literatura (p. ex. KINGSTON, 2002; EVERS *et al.*, 2004; PATIN, 1999), ratificando que o potencial impacto de um vazamento não se restringe à superfície do mar ou à linha de costa potencialmente atingida, mas também à coluna d'água e ao assoalho oceânico.

Usualmente, quando a quantidade de óleo que atinge o sedimento em eventos acidentais é de pequena magnitude, ocorre uma rápida biodegradação por organismos bentônicos, evitando a contaminação do sedimento por um longo período de tempo (PATIN, 1999). Entretanto, em eventos acidentais de

derramamento de grandes volumes, ocorre a retenção do óleo no sedimento (MARIANO, 2007), dificultando os processos de intemperismo que proporcionariam a sua retirada do meio. Nestes casos, a qualidade do sedimento é alterada pela introdução de substâncias químicas complexas como hidrocarbonetos e compostos metálicos e nitrogenados (ROSA, 2001; HOLDWAY, 2002).

Entre os processos que podem promover a retirada do óleo do sedimento citam-se a ressuspensão, por evento de fortes correntes ou turbulência, e a biodegradação das partículas de óleo, conforme mencionado. Este processo bioquímico se inicia quando as partículas de óleo são colonizadas por bactérias e fungos que as utilizam como matéria prima geradora de energia vital (ROSA, 2001). Nos casos de volumes expressivos de óleo, entretanto, não existem práticas eficientes de remediação, o que torna a contaminação do sedimento mais crítica (KINGSTON, 2002).

#### **Avaliação do impacto:**

Este impacto é classificado como potencial e de natureza **negativa**, ocorre na forma de incidência **direta**, com tempo de incidência **imediate/posterior**, uma vez que os processos físicos e químicos que resultam na gradativa sedimentação/deposição de óleo e consequente contaminação do sedimento não ocorrem somente de forma imediata - ou seja, o impacto também ocorre após o final do vazamento ou mesmo da passagem da mancha de óleo pelo local.

Devido à área de abrangência do vazamento de óleo, em caso de evento acidental, a abrangência espacial é classificada como **regional**. Dependendo do local atingido, conforme descrito, o óleo pode permanecer no sedimento por períodos de tempo elevados, fazendo com que a duração deste impacto seja **longa**, uma vez que segundo REDDY et al. (2002) apud SOTO et al. (2014), a taxa de degradação do óleo nos sedimentos depende de diversos fatores como o volume vazado, a composição do óleo e grau de oxigenação do fundo e que, portanto, a degradação do óleo nos sedimentos pode levar décadas, com um tempo de permanência indefinido. Os resultados de OUDOT & CHAILLAN (2010), obtidos no monitoramento de longa duração do vazamento de óleo de Amoco-Cadiz, na França, mostram que em uma região de marisma o óleo atingiu uma taxa de degradação de 60% após 23 anos, tendo a fração resina permanecido

inalterada naquele ambiente. No entanto, o potencial impacto ecológico desses compostos persistentes é ainda desconhecido.

Quanto ao atributo Permanência, considerando que a sedimentação do óleo poderá continuar acontecendo, mesmo após cessado o vazamento e por um tempo desconhecido, e tendo em vista diversos fatores ambientais que interferem nestes processos, o impacto foi reclassificado como **Permanente**.

Quanto ao atributo Reversibilidade, entende-se que, ainda que seja necessário um longo tempo para a completa degradação das frações mais pesadas do óleo, há a possibilidade de retorno às condições anteriores ao vazamento e, por isso, este impacto foi classificado como **Reversível**.

Caso ocorra este impacto, ele exercerá pressão sobre o fator ambiental sedimento. Trata-se de um impacto **cumulativo**, podendo provocar impactos no meio biótico sendo, portanto, **indutor**.

Frente ao exposto, dependendo da extensão e dos locais atingidos, alterações significativas na qualidade do sedimento podem ocorrer, fazendo com que este impacto seja classificado como tendo **alta** magnitude.

Considerando que os poços estão localizados numa lâmina d'água acima de 780 m de profundidade, mas que o óleo pode se propagar até regiões costeiras e sensíveis, onde o sedimento pode estar contido em regiões confinadas, dificultando a dispersão, o sedimento pode ser classificado, de forma conservadora, como sendo de **alta** sensibilidade.

Associada à alta sensibilidade do fator ambiental, este impacto possui uma **grande** importância.

### II.8.2.2 Impactos Potenciais no Meio Biótico

<b>Impacto P-B1</b>	<b>Alteração nas comunidades planctônica e bentônica devido à introdução de espécies exóticas</b>	
<b>Aspecto ambiental:</b> Introdução de espécies exóticas	<b>Fator Ambiental:</b> Comunidades planctônica e bentônica	
<b>Etapa</b>	Mobilização, operação e desmobilização	
<b>Classificação dos atributos:</b>	Negativo, Direto, Posterior, Suprarregional, Longa duração, Permanente, Irreversível, Não-cumulativo, Alta Magnitude, Alta Sensibilidade, Grande Importância.	
<b>Medidas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cumprir todas as regulamentações da Organização Marítima Internacional (IMO), da Marinha do Brasil e da ANTAQ (Agência Nacional de Transportes Aquaviários).</li> <li>- Seguir as normas brasileiras e internacionais de controle e gerenciamento da água de lastro.</li> </ul>	
<b>Legislação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Decreto Legislativo nº 148, de 15 de março de 2010.</li> <li>- NORMAM-20/2005 da Diretoria de Portos e Costas.</li> <li>- Resolução ANVISA-RDC nº 72/2009.</li> <li>- Resolução A.868 (20) - Organização Marítima Internacional (IMO).</li> </ul>	

#### Descrição do Impacto:

Embarcações, de modo geral, podem ter seus cascos utilizados como substrato para o estabelecimento de organismos incrustantes, uma vez que não existem, atualmente, tintas ou revestimentos que sejam totalmente eficazes contra a bioincrustação. Dessa forma, quando as embarcações transitam entre diferentes regiões marinhas, podem transportar estes organismos aderidos ao casco (DA GAMA *et al.*, 2009). Outra via de transporte de organismos é a água de lastro, utilizada nos procedimentos usuais do transporte aquaviário para controlar o calado, estabilizar as embarcações, entre outras funções, sendo captada e descartada em áreas portuárias nos procedimentos de desembarque e embarque de cargas. Essa água pode conter organismos adultos, ou larvas, assim como os tanques de lastro também podem conter organismos incrustados (ANVISA, 2003).

A fauna marinha incrustante é composta por uma grande diversidade de espécies de diversos grupos biológicos, dentre eles algas, esponjas, corais, moluscos bivalves (mexilhões), crustáceos cirripédios (cracas), entre outros (DA GAMA *et al.*, 2009). Além disso, as águas transportadas em tanques de lastro podem conter todos os tipos de organismos planctônicos, como bactérias, algas,

organismos zooplânctônicos adultos, além de larvas e ovos de diversos organismos (SOUZA, 2010).

Grande parte das espécies incrustantes passa a maior parte do ciclo de vida como organismos bentônicos, com uma fase larval planctônica. Por outro lado, também existem organismos que passam apenas uma parte do ciclo de vida como bentônicos e a maior parte como planctônicos, como é o caso dos pólipos de águas-vivas (MMS, 2007). Nos dois casos, como as espécies possuem uma fase do ciclo de vida planctônica e uma fase bentônica, a introdução de espécies exóticas, por meio da bioincrustação de embarcações, tem o potencial de afetar diretamente, tanto a comunidade bentônica nativa, quanto a planctônica. Adicionalmente, há a possibilidade de introdução de organismos planctônicos através da água de lastro, e também de organismos bentônicos, que podem ser transportados por esta via em suas fases larvais planctônicas, ou incrustados nas superfícies internas dos tanques de lastro.

Entretanto, o transporte de espécies pelas embarcações não implica, necessariamente, na introdução de espécies exóticas. Mesmo que as espécies sejam transportadas, para que ocorra uma bioinvasão é necessário que a espécie ultrapasse uma série de barreiras ecológicas (RICHARDSON *et al.*, 2000; DE PAULA, 2002). Primeiramente, no caso dos indivíduos terem se estabelecido no casco de uma embarcação, ou serem transportados nos tanques de lastro, os mesmos devem possuir a capacidade de sobreviver ao deslocamento até a chegada ao novo ambiente. Para as espécies que resistem ao transporte, a próxima fase é seu estabelecimento no novo ambiente, ou seja, a espécie deve ser capaz de desenvolver todas as fases de seu ciclo de vida utilizando os recursos disponíveis no novo ambiente e suportando as condições bióticas (competição, predação, parasitismo), abióticas (temperatura, salinidade, etc.) e as flutuações sazonais desses fatores. Uma vez se estabelecendo e resistindo às condições do novo ambiente, caso a espécie encontre condições favoráveis à expansão de seu tamanho populacional, pode atingir uma condição em que se torna dominante na comunidade (RICHARDSON *et al.*, 2000; DE PAULA, 2002).

Caso uma espécie seja capaz de vencer essas barreiras ecológicas, torna-se uma espécie invasora que poderá provocar alterações na biodiversidade local pela redução da disponibilidade de habitats para as espécies nativas (no caso dos organismos sésseis, principalmente a disponibilidade de substratos vagos);

diminuição da qualidade do habitat para outras espécies; ruptura de processos ecológicos; diminuição da diversidade biológica por dominância populacional ou alteração na composição de espécies; competição, predação, entre outros (MMA, 2006a).

Nas águas brasileiras, apesar da escassez de trabalhos de levantamento ou monitoramento de invertebrados marinhos, já são reconhecidas uma série de espécies marinhas exóticas introduzidas em diversas regiões (MMA, 2006a). Os principais vetores dessas introduções foram a navegação (introduções acidentais por navios) e a aquicultura, com a introdução de espécie exóticas de valor comercial (MMA, 2006a).

Apesar da existência de espécies exóticas marinhas no território nacional (MMA, 2006a) e dos comprovados impactos negativos que geralmente são observados em ecossistemas terrestres (especialmente em ilhas) e de água doce, em decorrência da invasão por espécies exóticas (CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, 2014), ainda há controvérsias sobre a possível redução da biodiversidade em função da introdução de espécies exóticas marinhas. Por um lado, a introdução de espécies exóticas tem sido identificada por alguns ecólogos e tomadores de decisão como uma grande ameaça à biodiversidade em ecossistemas marinhos (BRIGGS, 2007; IUCN, 2003), sendo até mesmo apontada como uma das quatro maiores ameaças aos oceanos, ao lado da poluição proveniente de ambientes terrestres, sobre-exploração de recursos marinhos e destruição de habitats costeiros e marinhos (IUCN, 2003). Por outro lado, existem argumentos contrários, de que as bioinvasões em ambiente marinho não causariam perda de biodiversidade, podendo até mesmo levar a um aumento (BRIGGS, 2007).

A ideia de que as espécies invasoras são nocivas não deriva de casos de bioinvasão marinha, mas sim de resultados observados em ambientes terrestres e dulcícolas, onde existem casos de desastres ambientais causados por bioinvasores, especialmente em áreas restritas como ilhas e lagos. Portanto, a ideia de que as espécies invasoras são uma ameaça à biodiversidade é atribuída a eventos que ocorrem em outros tipos de ambiente, não no ambiente marinho (BRIGGS, 2007; COUTINHO *et al.*, 2013). Algumas evidências apontam para um incremento da biodiversidade marinha e não redução, quando da introdução de espécies exóticas nesses ambientes (BRIGGS, 2007). A diversidade de uma

comunidade marinha parece ser amplamente dependente de invasões contínuas de fontes regionais, ou mais distantes, e não existe nenhum caso confirmado de extinção causada por espécies invasoras em ambientes marinhos, o que sugere que os impactos de bioinvasões de organismos marinhos têm sido superestimados (BRIGGS, 2007).

Ademais, se numa primeira fase a presença da espécie exótica pode levar a um domínio momentâneo sobre as nativas, o domínio pode representar apenas uma condição favorável durante um período, mas que, ao cessar, ocorre o retorno às condições originais. Provavelmente, esse foi o caso ocorrido com o bivalve *Isognomon bicolor* em Arraial do Cabo (RJ), que foi registrado pela primeira vez na década de 90, sendo dominante durante quase uma década nos costões da região. Em 2007, uma grande mortalidade foi observada e hoje ele é considerado raro na região (COUTINHO *et al.*, 2013).

Essa linha de pesquisa ainda é incipiente no país, havendo necessidade de desenvolvimento científico e tecnológico para embasar possíveis marcos regulatórios que contemplem todos os setores envolvidos. Ainda não existem, sob os pontos de vista ambiental, técnico e de segurança do trabalho, soluções seguras e passíveis de implementação em curto prazo, para se evitar as bioinvasões em ambientes marinhos (MMA/SBF, 2009). Existem diretrizes internacionais para a prevenção da introdução de espécies exóticas através da água de lastro (ANVISA, 2003). Entretanto, segundo MMA/SBF (2009), não existem diretrizes internacionais para a prevenção da introdução de espécies exóticas através da bioincrustação.

Apesar dos esforços, como o desenvolvimento de tintas antiincrustantes, para evitar ou minimizar os problemas ambientais e econômicos causados pela bioincrustação, ainda não foi identificada alternativa factível e eficaz para a solução da questão (DA GAMA *et al.*, 2009). MMA/SBF (2009) também ponderam que as medidas de prevenção e controle das espécies exóticas invasoras no ambiente marinho encerram controvérsias, visto que a maioria dos vetores de introdução de espécies aquáticas está associada a pelo menos uma atividade de destacada importância econômica. O transporte marítimo, por exemplo, é responsável por 80% da circulação internacional de produtos e por aproximadamente 95% de todo comércio exterior do Brasil. Sendo assim, qualquer iniciativa de gestão que venha a atingir estas e outras atividades

similares precisam ser pautadas por extensa e criteriosa avaliação de custo-benefício.

### **Avaliação do Impacto:**

Este impacto da classe **potencial** possui natureza **negativa**, uma vez que, caso ocorra, poderá causar perda de biodiversidade nas comunidades bentônicas ou planctônicas locais. Possui incidência **direta e posterior**, uma vez que decorre diretamente como consequência da introdução de espécies, mas os efeitos da bioinvasão só ocorrerão após transcorrido o tempo necessário para o estabelecimento da espécie exótica no ambiente e o aumento de sua população, sendo esse tempo variável de acordo com a espécie. A abrangência espacial do impacto pode ser **suprarregional**, dependendo das características biológicas da espécie invasora e de sua origem (de outras regiões do mundo ou de outras regiões do Brasil), considerando-se que as alterações na biota marinha podem ocorrer em uma ampla região. Possui duração **longa**, podendo ser **permanente e irreversível**, dado que uma vez estabelecida no ambiente, a espécie invasora pode se manter na comunidade indefinidamente. É um impacto **não-cumulativo**, pois apesar de as comunidades planctônica e bentônica também poderem ser afetadas por outro impacto potencial, relacionado à ocorrência de evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração, como o presente impacto tem incidência posterior, os possíveis impactos não ocorrerão simultaneamente, havendo uma defasagem temporal. Considera-se que a magnitude do impacto é **alta**, uma vez que a invasão pode causar grandes perdas ambientais, como a ruptura de processos ecológicos, podendo ocasionar alterações ecossistêmicas; e considera-se que a sensibilidade é **alta**, uma vez que o fator ambiental abrange espécies sensíveis e ameaçadas, componentes da fauna bentônica. Levando-se em conta os atributos acima, considera-se que **a importância** do impacto será **grande**.



<b>Impacto P-B2</b>	<b>Interferência com cetáceos e quelônios devido à possibilidade de abalroamento durante o trânsito de embarcações</b>	
<b>Aspecto Ambiental:</b> Trânsito de embarcações	<b>Fator Ambiental:</b> Cetáceos e quelônios	
<b>Etapa</b>	Mobilização, operação e desmobilização	
<b>Classificação dos atributos:</b>	Negativo, Direto, Imediato, Suprarregional, Longa duração/Imediato, Permanente/Temporário, Irreversível/Reversível, Cumulativo, Baixa Magnitude, Alta Sensibilidade, Média Importância.	
<b>Medidas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cumprir todas as regulamentações da Organização Marítima Internacional (IMO), da Marinha do Brasil e da ANTAQ (Agencia Nacional de Transportes Aquaviários).</li> <li>- Utilizar a rota comercial pré-estabelecida.</li> <li>- Navegar a baixa velocidade (&lt;10 nós), principalmente em áreas costeiras.</li> <li>- Implementar o Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT).</li> </ul>	
<b>Legislação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lei Federal nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967.</li> <li>- Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.</li> <li>- Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, complementada pelo Decreto 3.179, de 21/09/1999.</li> <li>- Portaria IBAMA nº 117, de 26 de dezembro de 1996, alterada pela Portaria IBAMA nº 24, de 08 de fevereiro de 2002.</li> </ul>	

### Descrição do Impacto:

Durante a movimentação dos navios-sonda e das embarcações de apoio, existe a possibilidade de ocorrerem abalroamentos com cetáceos e quelônios, podendo causar ferimentos.

Os grupos suscetíveis a abalroamentos com embarcações são os cetáceos e os quelônios. O principal motivo é o fato de as espécies desses grupos possuírem respiração pulmonar, por isso os indivíduos precisam passar uma parte do tempo na superfície, onde ficam sujeitos a colisões. No caso dos quelônios e pequenos cetáceos, que possuem maior agilidade, o maior risco de abalroamento ocorre com embarcações de pequeno porte e mais rápidas (WITZELL, 2007; WAEREBEEK *et al.*, 2007). Por outro lado, no caso da atividade nos Blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3, que utilizam embarcações de maior porte, o grupo mais suscetível é o dos cetáceos de maior porte (DOLMAN *et al.*, 2006; WAEREBEEK *et al.*, 2007). Os indivíduos mais suscetíveis são aqueles que se encontram em descanso, em interação social, filhotes e fêmeas com filhotes, que passam mais

tempo na superfície e/ou estão envolvidos em atividades que desviam sua atenção quanto à aproximação de embarcações. Algumas espécies também se alimentam próximo à superfície, enquanto outras, como o cachalote (*Physeter macrocephalus*), se alimentam em águas profundas, mergulhando por longos períodos de tempo, após os quais precisam descansar na superfície durante vários minutos, período no qual ficam suscetíveis a abalroamentos (PERRIN et al., 2009).

Apesar de o registro de abalroamentos de embarcações com espécies da fauna não ser completo (acredita-se que muitos casos não entram nas estatísticas), a probabilidade de ocorrência desse tipo de evento é considerada relativamente baixa (BEZAMAT et al., 2014). A maior parte das colisões relatadas de embarcações com cetáceos ocorre nas regiões de plataforma continental, o que se deve ao fato de essas serem as áreas que abrigam maiores densidades de cetáceos e também maior volume de tráfego de embarcações. Já nas regiões *offshore*, tanto a densidade de cetáceos, quanto de embarcações é menor, diminuindo o risco de encontros (DOLMAN et al., 2006; LAIST et al., 2001).

Para o litoral brasileiro, existem poucos registros da ocorrência de colisões entre cetáceos e embarcações:

- Waerebeek et al. (2007) e Greig et al. (2001) mencionam 3 registros de encalhes de baleias-francas com marcas de interação com embarcações (hélices) no Rio Grande do Sul, entre 1989 e 1998 .
- Marcondes & Engel (2009) discutem 3 casos bem documentados de interação entre jubartes e embarcações entre 1999 e 2005.
- O banco de dados de colisão com cetáceos da IWC (International Whaling Commission - Comissão Internacional Baleeira) apresenta 10 registros de colisão de cetáceos e embarcações para o Brasil até 2010, sendo 2 registros não confirmados.

O **Quadro P-B2-1**, a seguir, apresenta os registros do IWC (*International Whaling Commission* - Comissão Internacional Baleeira) de colisões de cetáceos com embarcações para o Brasil até o ano de 2010.

**Quadro P-B2-1 - Registros de colisões de Cetáceos com embarcações no Brasil.**

Data	Localidade	Espécie	Qualidade da Evidencia	Evidência
1989	Rio Grande do Sul	<i>Eubalaena australis</i>	Confirmado	Encalhado
1991	Rio Grande do Sul	<i>Eubalaena australis</i>	Confirmado	Encalhado
1992	Sul do Brasil	<i>Eubalaena australis</i>	Indeterminado	Colisão
10/1993	Rio Grande do Sul	<i>Eubalaena australis</i>	Confirmado	Encalhado
25/08/1998	Rio Grande do Sul	<i>Eubalaena australis</i>	Confirmado	Encalhado
23/08/1999	Parcel das Paredes. Abrolhos	<i>Megaptera novaeangliae</i>	Confirmado	Colisão
04/08/2004	Caravelas, Abrolhos	<i>Megaptera novaeangliae</i>	Confirmado	Encalhado
31/07/2005	Próximo a Ilha de Itaparica	<i>Megaptera novaeangliae</i>	Tentativa	Colisão
26/04/2006	Baia dos Golfinhos, Fernando de Noronha	<i>Stenella longirostris</i>	Confirmado	no mar
17/03/2007	Fora da costa Sul de São Paulo	<i>Megaptera novaeangliae</i>	Confirmado	Colisão

Fonte: IWC, 2010.

Analisando os registros de ocorrência de colisões na costa brasileira levantados pela IWC entre 1989 e 2010, a maior parte dos casos documentados estão associados à presença de agregações de cetáceos no sul do Brasil (área de concentração reprodutiva da baleia-franca – *Eubalaena australis*), nas proximidades de Abrolhos (área de concentração reprodutiva da baleia-jubarte – *Megaptera novaeangliae*) e de Fernando de Noronha (área de concentração do golfinho-rotador – *Stenella longirostris*), a um intenso tráfego de embarcações relacionadas às atividades portuárias e de turismo de observação. Registros de colisões entre golfinhos e pequenas embarcações de turismo de observação indicam que os acidentes ocorrem porque os animais se habitam à presença constante das embarcações (WAEREBEEK *et al.*, 2007).

Estas informações corroboram o fato de que, em geral, as colisões ocorrem onde há sobreposição entre áreas de concentração de animais e tráfego frequente de embarcações. Estas duas condições têm maior possibilidade de sobreposição em águas costeiras, utilizadas pela fauna para atividades reprodutivas, ou de alimentação (LAIST *et al.*, 2001).

Outro ponto importante a ser considerado em relação à possibilidade de ocorrência de colisões de embarcações e cetáceos é a velocidade de navegação

das embarcações. Sabe-se que, quanto maior a velocidade da embarcação, maior a probabilidade de abalroamentos com cetáceos, uma vez que é menor a probabilidade de que o animal seja avistado com antecedência suficiente para um desvio de rota da embarcação, assim como também é menor o tempo disponível para a fuga do animal. Entretanto, sabe-se que quando ocorre uma colisão com cetáceos, velocidades de apenas 13 a 15 nós (equivalente a 24-28 km/h) já são suficientes para causar ferimentos fatais. Além disso, existem casos de colisão relatados com barcos a velocidades mais baixas (de 10 a 13 km/h) que, dependendo da espécie, das condições do indivíduo e do tipo de colisão, também podem causar ferimentos (DOLMAN *et al.*, 2006; WAEREBEEK *et al.*, 2007).

De fato, o WDCS (2006) pontua que, historicamente, as primeiras ocorrências de colisões fatais entre baleias e embarcações foram registradas no final do século XIX, quando as embarcações alcançaram velocidades entre 13 e 15 nós. 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, sendo ainda mais raros os registros de colisão entre baleias e embarcações navegando com velocidade de até 10 nós.

De acordo com resultados apresentados pela Comissão Baleeira Internacional, a probabilidade de ocorrência de acidentes fatais, ou com injúrias letais a grandes cetáceos, em decorrência de colisão com embarcações viajando a velocidade de 12 a 14 nós, é superior a 60%, enquanto que com embarcações viajando com velocidade de 8 a 10 nós é de aproximadamente 25% (IWC, 2014). Estudos realizados no Atlântico Norte demonstram que uma redução da velocidade de grandes embarcações para 10 nós foi efetiva para a diminuição de acidentes fatais envolvendo embarcações e grandes cetáceos (CONN & SILBER, 2013; LAIST *et al.*, 2014). Conn & Silber (2013) reportam uma redução de 80 a 90% no risco de mortalidade com a adoção de 10 nós como limite de velocidade em uma área de agregação de baleias-franca-do-norte (*Eubalaena glacialis*) no Atlântico Norte (costa leste dos EUA).

Nesse sentido, cabe ressaltar que as embarcações de apoio às atividades de E&P navegam a baixa velocidade, em torno de 10 nós. Dessa forma, além de reduzir as consequências de uma possível colisão, a navegação a 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). Além disso, vale destacar que dentro de canais e na proximidade de áreas portuárias, a Marinha estabelece a obrigatoriedade de navegação a baixa velocidade.

Com base nos registros de acidentes entre cetáceos e embarcações ao longo do litoral brasileiro e nas características temporárias das atividades de perfuração exploratória, é possível inferir que a possibilidade de interações entre as embarcações de apoio e a fauna marinha é pequena. Assim, a adoção de alguns cuidados ambientais é suficiente para minimizar a possibilidade de interferência com a fauna, em função das atividades de navegação de apoio às atividades de E&P:

- **Utilização da rota comercial pré-estabelecida**, restringindo a área com possibilidade de interferência do trânsito das embarcações de apoio com a biota;
- **Navegar a baixa velocidade (<10 nós), principalmente em áreas costeiras**, o que reduz a possibilidade de ocorrência de interações, reduz a gravidade dos danos em caso de ocorrência e aumenta a chance de realização de manobras de desvio bem-sucedidas;
- **Realização de Ações dentro do Projeto de Educação ambiental dos Trabalhadores (PEAT)**, sensibilizando os trabalhadores quanto à presença dos animais marinhos na área e evitando qualquer tipo de aproximação ou distúrbio.

Analisando-se a localização das áreas de ocorrência, concentração e rotas migratórias mapeadas no diagnóstico ambiental para as espécies de mamíferos e cetáceos, observam-se as seguintes sobreposições com os traçados das rotas das embarcações de apoio entre os poços e os portos de Natal e Suape: rotas migratórias da tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*), da tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), da tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*) e da tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*); rota migratória e área de ocorrência preferencial da baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*); área de concentração da baleia-minke-antártica (*Balaenoptera bonaerensis*); área de concentração do golfinho-de-Clymene (*Stenella clymene*); área de concentração do golfinho-pintado-pantropical (*Stenella attenuata*); e uma área de concentração do boto-cinza (*Sotalia guianensis*).

Vale destacar que a frequência média de viagens a ser realizada pelas embarcações de apoio à atividade de perfuração marítima dos Blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3 é de apenas uma por dia (ida e volta), o que restringe a possibilidade de encontro com a fauna. Além disso, a região do Porto de Suape é a área com maior tráfego de embarcações de grande porte no litoral pernambucano<sup>7</sup>. Por isso, as espécies residentes nessa área, como o boto-cinza (*Sotalia guianensis*), já devem estar habituadas à movimentação de embarcações. Esta habituação pode representar uma diminuição do risco de colisão, considerando-se que os indivíduos se acostumem a evitar as embarcações e se refugiarem em locais seguros. Por outro lado, existem situações em que um grande tráfego de embarcações causa a dessensibilização dos indivíduos, que passam a tolerar a aproximação das embarcações ou não mais percebê-las, e dessa forma se tornam mais suscetíveis a abalroamentos (DOLMAN *et al.*, 2006, WAEREBEEK *et al.*, 2007). Entretanto, ressalta-se que, conforme já pontuado, espécies de cetáceos de pequeno porte, como o boto-cinza, possuem grande mobilidade e por isso são pouco suscetíveis a abalroamento por embarcações de grande porte, que se movimentam lentamente.

Considerando o exposto, o deslocamento de embarcações de apoio de atividades de E&P individualmente não representa um incremento significativo no tráfego de embarcações. A intensificação do tráfego de embarcações nas proximidades de áreas portuárias é resultante do conjunto das atividades servidas pelos portos (turismo, pesca, navegação de cabotagem, etc.).

Também é importante considerar que as embarcações de apoio têm a função de suprir a sonda com diesel, componentes dos fluidos de perfuração e de contingência, além de alimentos e outros materiais essenciais. A logística do transporte para a sonda não pode ser alterada, de modo a não comprometer o desenvolvimento e a própria segurança das atividades.

### **Avaliação do Impacto:**

Este impacto da classe **potencial** possui natureza **negativa**, uma vez que caso ocorra, poderá causar ferimentos em espécimes da fauna nectônica. Possui incidência **direta** e **imediate**, dado que decorre diretamente e no momento da

<sup>7</sup> <http://www.marinetraffic.com>

ação geradora (colisão). A abrangência espacial do impacto é **suprarregional**, considerando-se a possibilidade de interferência em espécies migratórias de cetáceos e quelônios. Levando em conta que a possibilidade de abalroamento dos animais poderá levá-los, ou não, à morte, a duração, permanência e reversibilidade do impacto foram avaliadas de duas formas: caso o indivíduo venha a óbito, o impacto será de **longa duração, irreversível e permanente**. Já se o indivíduo sobreviver, o impacto é considerado **imediate, temporário e reversível**. O impacto é **cumulativo**, uma vez que as comunidades nectônicas também poderão ser afetadas por outro impacto potencial, relacionado à ocorrência de evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração. A magnitude do impacto é considerada **baixa**, uma vez que caso ocorra, causará prejuízos no nível individual, não alterando parâmetros populacionais de forma relevante. A sensibilidade do fator ambiental é **alta**, considerando-se a interferência em grupos sensíveis a abalroamentos, como os grandes cetáceos. Portanto, a importância do impacto é **média**.

<b>Impacto P-B3</b>	<b>Interferência na comunidade planctônica devido a evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração</b>	
<b>Aspecto Ambiental:</b> Evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração	<b>Fator Ambiental:</b> Comunidade planctônica	
<b>Etapa</b>	Operação	
<b>Classificação dos atributos:</b>	Negativo, Indireto, Imediato, Suprarregional, Imediato, Temporário, Reversível, Induzido/Indutor, Média Magnitude, Baixa Sensibilidade, Média Importância.	
<b>Medidas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar as normas de segurança aplicáveis à atividade;</li> <li>- Proceder aos devidos treinamentos das equipes embarcadas, para que em situações de emergência sejam preservadas as vidas humanas, o ambiente e a integridade e estabilidade das embarcações;</li> <li>- Executar a manutenção dos equipamentos e sistemas de controle para diminuir os riscos de derrames acidentais de óleo, garantindo as condições de funcionamento e segurança;</li> <li>- Executar o <i>Shipboard Oil Pollution Emergency Plan</i> (SOPEP) para ações em caso de vazamentos de óleo;</li> <li>- Implementar o Plano de Gerenciamento de Risco (PGR);</li> <li>- Acionar o Plano de Emergência Individual (PEI) da embarcação.</li> </ul>	
<b>Legislação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Convenção Internacional sobre Responsabilidade Civil em Danos Causados por Poluição por Óleo (CLC, 1969).</li> <li>- Convenção Internacional sobre Preparo, Resposta e Cooperação em Caso de Poluição por Óleo (OPRC, 1990).</li> <li>- Resolução CONAMA nº 398 de 12 de junho de 2008.</li> <li>- Lei Federal nº 9.966, de 28 de abril de 2000.</li> <li>- Decreto nº 4.136, de 20 de fevereiro de 2002.</li> </ul>	

### Descrição do Impacto:

Na possibilidade de ocorrência de um vazamento de óleo, a qualidade da água será alterada, conforme descrito no Impacto P-F2, principalmente próximo à superfície, com alteração de sua cor, odor e transparência. Além dessas alterações, os hidrocarbonetos presentes no óleo poderão dissolver-se na coluna d'água, causando sua contaminação. Por se concentrar preferencialmente nas camadas mais superficiais dos oceanos, e por não possuir capacidade de natação que permita evitar a mancha de óleo, o plâncton fica suscetível ao contato direto com o óleo e suas frações solúveis (IPIECA, 1991).



O **Quadro P-B3-1** traz uma compilação dos principais efeitos na comunidade planctônica decorrentes de um evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração. O texto a seguir discorre sobre esses efeitos.

**Quadro P-B3-1** - *Compilação dos principais efeitos na comunidade planctônica decorrentes de um evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração.*

Bacterioplâncton	Fitoplâncton	Zooplâncton	Ictioplâncton
- Proliferação de consumidores dos hidrocarbonetos	- Diminuição da fotossíntese - Contaminação de grupos não resistentes - Aumento de densidade de grupos resistentes	- Contaminação de grupos não resistentes - Aumento de densidade de grupos resistentes	- Mortalidade de ovos e larvas

Dentre os impactos que podem afetar a comunidade planctônica, há a possibilidade de intoxicação pelos compostos do óleo, recobrimento do corpo e redução das trocas gasosas na interface água-ar. Outros efeitos podem interferir com as relações ecológicas entre os organismos planctônicos, uma vez que a mortalidade de determinadas espécies pode alterar as proporções naturais entre presas, predadores e competidores. Além disso, as espécies resistentes a compostos tóxicos do óleo podem consumi-los e transferi-los através da cadeia alimentar, o que pode levar a sua bioacumulação e a efeitos posteriores em organismos que não necessariamente entraram em contato direto com o óleo.

Dentre os grupos componentes da comunidade planctônica, o bacterioplâncton e o fitoplâncton são considerados os menos sensíveis a impactos decorrentes do derramamento de óleo, enquanto que o zooplâncton e o ictioplâncton são considerados os mais sensíveis (SCHOLZ *et al.*, 2001). Em todos os casos, entretanto, o tipo e a intensidade do impacto dependem da extensão do vazamento, do tipo de óleo, das características ambientais e do grupo de espécies analisado, entre outros fatores (IPIECA, 1991; MARCHIORO *et al.*, 2005).

A presença dos hidrocarbonetos pode levar à proliferação de bactérias que possuem a capacidade de utilizar essas moléculas como alimento, degradando-as. Esse processo consome oxigênio, o que pode diminuir sua disponibilidade, principalmente se somando ao efeito de diminuição das trocas gasosas, provocado pela mancha de óleo na superfície da água (JOHANSSON *et al.*, 1980;

SCHOLZ *et al.*, 2001). Essas bactérias são utilizadas como alimento pelas espécies de alguns grupos do zooplâncton, o que pode acarretar aumento de densidade dessas espécies, caso sejam resistentes aos compostos do óleo, como já reportado para o grupo dos protozoários tintinídeos (SCHOLZ *et al.*, 2001). Por outro lado, isso pode causar a morte dos organismos, caso não sejam resistentes.

Além da alimentação a partir de espécies do bacterioplâncton e do fitoplâncton que estejam contaminadas pelo óleo, o zooplâncton pode assimilar os hidrocarbonetos diretamente através da água. Esse processo pode se dar por ingestão de partículas de óleo ou pelo acúmulo do óleo nas partes externas de seus corpos. O óleo consumido pelo zooplâncton pode ser excretado na forma de *pellets* fecais, que afundam na massa d'água. No caso da ingestão dos compostos, ou do acúmulo excessivo de óleo nas partes externas, os organismos também podem morrer e afundar. Como consequência, o zooplâncton pode exercer papel importante na transferência do óleo da coluna d'água para o sedimento (CONOVER, 1971).

A morte de espécies do zooplâncton predadoras também pode ocasionar a floração de espécies do fitoplâncton, por um desequilíbrio ecológico, pela liberação da pressão de predação (JOHANSSON *et al.*, 1980). Assim, os efeitos sobre o fitoplâncton também são variáveis. Existem espécies que são capazes de assimilar e metabolizar tanto hidrocarbonetos saturados, quanto aromáticos (SCHOLZ *et al.*, 2001). Por outro lado, dentre os efeitos negativos do óleo sobre o fitoplâncton estão alterações na taxa de fotossíntese, inibindo o crescimento do fitoplâncton, o que afeta a produtividade primária (NAS, 2003). Determinados grupos do fitoplâncton também são suscetíveis à intoxicação por compostos aromáticos, como o naftaleno (O'BRIEN & DIXON, 1976).

Para o ictioplâncton, o óleo pode causar a mortalidade de ovos e larvas por intoxicação, o que já foi reportado mesmo para concentrações baixas de hidrocarbonetos (KUHNHOLD & BUSCH, 1978). Para este grupo do plâncton, destaca-se também o fato de muitas vezes ocorrerem em agregações, de forma que o impacto em um sítio de desova pode afetar grande quantidade de organismos.

Vale lembrar que a locação dos Poços Gravatá, Caruaru e Bom Jardim, nos Blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3, encontra-se em águas oceânicas e oligotróficas, onde a dispersão do óleo seria mais eficiente e existe maior chance

de recolonização por organismos provenientes de áreas vizinhas, ou pela própria proliferação dos organismos locais. Por essas características, não são esperados impactos significativos de vazamentos de óleo sobre o plâncton em mar aberto (IPIECA, 1991). Por outro lado, os resultados do estudo de “Modelagem do transporte e dispersão de óleo do mar para os Bloco BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3, Bacia de Pernambuco-Paraíba” (**Anexo II.8-1**) mostram a possibilidade de o óleo alcançar áreas costeiras e estuarinas, onde seus efeitos seriam mais severos (IPIECA, 1991).

### ***Avaliação do Impacto:***

Este impacto da classe **potencial** possui natureza **negativa**. Possui incidência **indireta**, por ser derivado de outro impacto, da alteração na qualidade da água em decorrência de um vazamento de óleo. O tempo de incidência é **imediate**, pois os efeitos poderão ocorrer imediatamente e durante o vazamento. A abrangência espacial no caso de um derramamento de grandes proporções seria **suprarregional**, pois de acordo com as modelagens, o óleo poderia alcançar uma grande extensão da costa brasileira. A duração do impacto é **imediate**, com permanência **temporária** e **reversível**, levando-se em conta o tempo de recuperação do plâncton (1 ano; como apresentado no capítulo II.13. Análise e Gerenciamento de Riscos Ambientais). É um impacto **induzido** pelo impacto de alteração na qualidade da água em decorrência de um vazamento de óleo durante a perfuração; e **indutor**, uma vez que os efeitos no plâncton podem se propagar pela cadeia trófica, levando a efeitos em outras comunidades, como o nécton e a avifauna, e também pelo impacto no ictioplâncton, que poderia refletir no estágio adulto nectônico da ictiofauna. Considera-se que o impacto tenha **magnitude média**, com possíveis alterações no nível populacional, afetando a estrutura da comunidade; entretanto, como o tempo de recuperação calculado é relativamente curto, dadas as características naturais do grupo, não são esperadas alterações ecossistêmicas. A **sensibilidade** do fator ambiental é **baixa**, levando-se em conta a grande dispersão do plâncton na área potencialmente afetada, refletindo em uma grande capacidade de recolonização e grande resiliência do grupo. Considerando-se os aspectos acima, o impacto tem **importância média**.

<b>Impacto P-B4</b>	<b>Interferência na comunidade bentônica devido a evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração</b>	
<b>Aspecto Ambiental:</b> Evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração	<b>Fator Ambiental:</b> Comunidade bentônica	
<b>Etapa</b>	Operação	
<b>Classificação dos atributos:</b>	Negativo, Indireto, Posterior, Suprarregional, Curta duração, Temporário, Reversível, Induzido/Indutor, Alta Magnitude, Média Sensibilidade, Grande Importância.	
<b>Medidas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar as normas de segurança aplicáveis à atividade;</li> <li>- Proceder aos devidos treinamentos das equipes embarcadas, para que em situações de emergência sejam preservadas as vidas humanas, o ambiente e a integridade e estabilidade das embarcações;</li> <li>- Executar a manutenção dos equipamentos e sistemas de controle para diminuir os riscos de derrames acidentais de óleo, garantindo as condições de funcionamento e segurança;</li> <li>- Executar o <i>Shipboard Oil Pollution Emergency Plan</i> (SOPEP) para ações em caso de vazamentos de óleo;</li> <li>- Implementar o Plano de Gerenciamento de Risco (PGR);</li> <li>- Acionar o Plano de Emergência Individual (PEI) da embarcação.</li> </ul>	
<b>Legislação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Convenção Internacional sobre Responsabilidade Civil em Danos Causados por Poluição por Óleo (CLC, 1969).</li> <li>- Convenção Internacional sobre Preparo, Resposta e Cooperação em Caso de Poluição por Óleo (OPRC, 1990).</li> <li>- Resolução CONAMA nº 398 de 12 de junho de 2008.</li> <li>- Lei Federal nº 9.966, de 28 de abril de 2000.</li> <li>- Decreto nº 4.136, de 20 de fevereiro de 2002.</li> </ul>	

### **Descrição do Impacto:**

Na eventualidade de um vazamento de óleo da formação, uma parte desse óleo se sedimentaria, provocando alterações no sedimento (como descrito no Impacto P-F3 do Meio Físico) e, conseqüentemente, afetando a comunidade bentônica.

Após a ocorrência de um vazamento, inicialmente o óleo atinge a superfície da água. Nos primeiros dias os compostos voláteis evaporam e alguns compostos hidrossolúveis (como hidrocarbonetos alifáticos e aromáticos de baixo peso molecular) se dispersam na coluna d'água. Ao mesmo tempo o óleo vai sendo intemperizado, sofrendo a ação dos fatores meteorológicos e hidrológicos, e sua fração mais viscosa (como os asfaltenos) pode se sedimentar. As moléculas

complexas do óleo podem se decompor e se polimerizar em reações de foto-oxidação, levando a um aumento da viscosidade do óleo e a consequente formação de sólidos agregados que podem se depositar. Paralelamente, estima-se que cerca de 10% a 30% do óleo derramado é adsorvido por partículas em suspensão, sendo depositado no substrato (PATIN, 1999). Como nas áreas costeiras há maior disponibilidade de partículas em suspensão e maior hidrodinamismo, o processo de transferência do óleo da coluna d'água para o leito oceânico ocorre principalmente em águas rasas e próximas à costa. Devido à maior disponibilidade de partículas, esse processo também pode ser intensificado na área de influência da pluma de grandes rios. Adicionalmente, organismos planctônicos também podem absorver o óleo emulsificado, sedimentando-o (PATIN, 1999). Os hidrocarbonetos de maior peso molecular e com estruturas moleculares complexas que se depositam no substrato possuem menores taxas de degradação microbiológica. Além disso, outras características ambientais, como dispersão, temperatura, concentração de nutrientes, oxigênio e a estrutura da comunidade microbiana no substrato, também influenciam esse processo. Dependendo das características físicas do substrato, e também de características biológicas (presença de galerias e organismos enterradores), o óleo pode penetrar no substrato. Em ambientes deposicionais, o óleo também pode ser recoberto por novas camadas de sedimento. Sabe-se que a degradação do óleo soterrado nos sedimentos marinhos pode se reduzir abruptamente em condições anaeróbicas, o que faz com que esse óleo permaneça acumulado nos sedimentos por longos períodos, de meses até vários anos, podendo causar impactos crônicos na comunidade bentônica (PATIN, 1999; IPIECA, 1991).

Além do óleo transferido para os sedimentos por sedimentação através da coluna d'água, uma vez chegando à costa, a mancha de óleo da superfície se depositará nos ambientes intermareais, como praias, planícies de maré, manguezais, entre outros. De fato, os resultados das Simulações Determinísticas Críticas do estudo de “Modelagem do transporte e dispersão de óleo do mar para os Bloco BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3, Bacia de Pernambuco-Paraíba” (**Anexo II.8-1**) apontam que na maior parte dos cenários a evaporação e a interação com a linha de costa seriam os principais processos responsáveis pela retirada do óleo da superfície da água.

Como a maior transferência de óleo para os sedimentos acontece em áreas costeiras rasas, o bentos de áreas profundas não deverá ser significativamente afetado por um eventual vazamento de óleo durante a perfuração. Entretanto, as comunidades bentônicas encontradas nas áreas costeiras em geral apresentam maior riqueza, grande abundância e produtividade.

As espécies bentônicas possuem sensibilidade diferenciada aos compostos do óleo. Como resultado, a contaminação dos sedimentos pode afetar determinados grupos, enquanto que outros, mais resistentes, podem proliferar devido à diminuição da competição (IPIECA, 1991). Isso levaria a uma alteração na estrutura da comunidade bentônica, que pode ter efeitos em outras comunidades biológicas, como o nécton e a avifauna, que utilizam o bentos de áreas do infralitoral e do mesolitoral para alimentação.

#### ***Avaliação do impacto:***

Este impacto da classe **potencial** possui natureza **negativa**. Possui incidência **indireta**, por ser derivado de outro impacto, da alteração na qualidade dos sedimentos em decorrência de um vazamento de óleo. O tempo de incidência é **posterior**, pois os efeitos na comunidade bentônica ocorrerão após a sedimentação do óleo. A abrangência espacial no caso de um derramamento de grandes proporções seria **suprarregional**, pois de acordo com as modelagens, o óleo poderia alcançar uma grande extensão do litoral brasileiro. Considera-se que a duração do impacto é **curta**, pois existe a chance do óleo permanecer aprisionado no sedimento, afetando a biota por vários anos. A permanência é **temporária** e o impacto é **reversível**. Este impacto é considerado **induzido** pelo impacto de alteração na qualidade do sedimento em decorrência de um vazamento de óleo durante a perfuração; e **indutor**, uma vez que os efeitos no bentos podem se propagar pela cadeia trófica, levando a efeitos em outras comunidades, como o nécton e a avifauna. Assim, considera-se que o impacto tenha **magnitude alta**, uma vez que existe a possibilidade de efeitos crônicos em uma comunidade altamente produtiva e importante como recurso alimentar de outras comunidades, podendo, portanto, levar a alterações ecossistêmicas. A **sensibilidade** do fator ambiental é **média**, considerando-se a importância do bentos na cadeia trófica, a grande produtividade e biodiversidade dessa

comunidade. Considerando-se os aspectos acima, o impacto tem **importância grande**.

<b>Impacto P-B5</b>	<b>Interferência nas comunidades nectônicas devido a evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração</b>	
<b>Aspecto Ambiental:</b> Evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração	<b>Fator Ambiental:</b> Comunidades nectônicas	
<b>Etapa</b>	Operação	
<b>Classificação dos atributos:</b>	Negativo, Indireto, Imediato, Suprarregional, Média duração, Temporário, Reversível, Cumulativo/Induzido/Indutor, Alta Magnitude, Alta Sensibilidade, Grande Importância.	
<b>Medidas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar as normas de segurança aplicáveis à atividade;</li> <li>- Proceder aos devidos treinamentos das equipes embarcadas, para que em situações de emergência sejam preservadas as vidas humanas, o ambiente e a integridade e estabilidade das embarcações;</li> <li>- Executar a manutenção dos equipamentos e sistemas de controle para diminuir os riscos de derrames acidentais de óleo, garantindo as condições de funcionamento e segurança;</li> <li>- Executar o <i>Shipboard Oil Pollution Emergency Plan</i> (SOPEP) para ações em caso de vazamentos de óleo;</li> <li>- Implementar o Plano de Gerenciamento de Risco (PGR);</li> <li>- Acionar o Plano de Emergência Individual (PEI) da embarcação.</li> </ul>	
<b>Legislação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Convenção Internacional sobre Responsabilidade Civil em Danos Causados por Poluição por Óleo (CLC, 1969).</li> <li>- Convenção Internacional sobre Preparo, Resposta e Cooperação em Caso de Poluição por Óleo (OPRC, 1990).</li> <li>- Resolução CONAMA nº 398 de 12 de junho de 2008.</li> <li>- Lei Federal nº 9.966, de 28 de abril de 2000.</li> <li>- Decreto nº 4.136, de 20 de fevereiro de 2002.</li> </ul>	

### **Descrição do Impacto:**

Um vazamento de óleo da formação provocaria alterações na qualidade da água (Impacto P-F2) e também na qualidade do ar na superfície marinha (Impacto P-F1), afetando as comunidades nectônicas na área abrangida pelo toque e pela mancha de óleo.

O **Quadro P-B5-1** traz uma compilação dos principais efeitos nas comunidades nectônicas, decorrentes de um evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração. O texto a seguir discorre sobre esses efeitos.

**Quadro P-B5-1** - *Compilação dos principais efeitos nas comunidades nectônicas decorrentes de um evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração.*

<b>Ictiofauna</b>	<b>Cetáceos</b>	<b>Sirênios</b>	<b>Quelônios</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diminuição de recrutamento</li> <li>- Contaminação por compostos tóxicos</li> <li>- Bioacumulação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração comportamental</li> <li>- Contaminação por compostos tóxicos</li> <li>- Bioacumulação</li> <li>- Obstrução de vias respiratórias</li> <li>- Inalação de compostos voláteis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteração comportamental</li> <li>- Contaminação por compostos tóxicos</li> <li>- Bioacumulação</li> <li>- Inalação de compostos voláteis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contaminação por compostos tóxicos</li> <li>- Bioacumulação</li> <li>- Obstrução de vias orais ou respiratórias</li> <li>- Inalação de compostos voláteis</li> <li>- Contaminação dos ovos</li> </ul>

Dentre os impactos que podem afetar as comunidades nectônicas, pode-se citar a intoxicação pelos compostos do óleo quando os organismos entram em contato direto com ele. Além disso, há a possibilidade de bioacumulação, uma vez que os organismos do nécton podem se alimentar de espécies planctônicas, ou de outros integrantes das comunidades nectônicas que estejam contaminados. Vale ressaltar que, apesar de os indivíduos das espécies nectônicas possuírem mobilidade para evitar o contato direto com o óleo, nem sempre as espécies possuem o comportamento de evitar o óleo (e.g. SHIGENAKA, 2010; SMULTEA & WURSIG, 1995). Também podem ser afetados pela contaminação de recursos alimentares, ou de habitats essenciais, por exemplo, locais de desova de tartarugas marinhas (SHIGENAKA, 2010) e locais de alimentação e socialização de cetáceos (GILBERT, 1998).

Para a ictiofauna, não são esperados grandes efeitos em ambientes de mar aberto, uma vez que as espécies do grupo possuem grande mobilidade e capacidade de se distanciar da mancha, além do fato de a maioria das espécies



não estar diretamente associada à superfície marinha, onde a maior parte do óleo se concentra (IPIECA, 1991). Entretanto, caso a ictiofauna seja afetada, por exemplo, se o óleo atingir ambientes confinados (como os estuários existentes na área com probabilidade de presença de óleo de cordo com as modelagens), as espécies estariam mais expostas aos compostos tóxicos do óleo e os indivíduos poderiam sofrer alterações no metabolismo, além de lesões internas (NEFF *et al.*, 1987; LEE & PAGE, 1997).

Cetáceos, quelônios e sirênios precisam ir à superfície regularmente para respirar. Como a maior parte do óleo se espalha pela superfície da água, as espécies desses grupos são consideradas as mais suscetíveis aos impactos de um derramamento, podendo se intoxicar pelo contato do óleo com a pele, pela ingestão ou inalação dos compostos voláteis. Também podem ter o esôfago ou as vias aéreas obstruídas, impedindo a alimentação ou causando afogamento (NOAA, 2003, 2010). Além disso, por serem consumidores longevos, e especialmente no caso de algumas espécies de cetáceos predadoras do topo da cadeia alimentar, a ingestão de organismos contaminados também pode levar à bioacumulação.

Os cetáceos, em geral, têm o comportamento de evitar manchas de óleo, o que torna o grupo menos suscetível a este impacto. Entretanto, dependendo da extensão do vazamento e dos locais afetados, isso pode desencadear uma alteração de seus padrões de deslocamento na tentativa de se evitar o contato com o óleo, afetando suas atividades naturais, como migração, alimentação, descanso e reprodução. Além disso, o comportamento de evitação pode não ocorrer, dependendo da espessura da mancha, do tipo de óleo presente e de seu grau de intemperismo, além da extensão da área afetada pelo óleo (SMULTEA & WURSIG, 1995). A necessidade de acessar ambientes importantes para suas atividades vitais, como a alimentação e a socialização, pode fazer com que os indivíduos entrem em contato com o óleo (GILBERT, 1998). Dentre os efeitos tóxicos do contato direto do óleo com a pele, ingestão, ou inalação de seus compostos voláteis, são reportados processos inflamatórios nos olhos e mucosas, inflamação, hemorragia e congestão nos pulmões, lesões no fígado, na glândula adrenal, desordens no sistema nervoso central, entre outros (GILBERT, 1998; MARCHIORO *et al.*, 2005; SHORT, 2003). Vale destacar que, assim como para a maioria dos grupos, os indivíduos jovens são mais sensíveis que os adultos, além

de serem mais suscetíveis por terem menor capacidade de deslocamento e passarem mais tempo na superfície.

Os sirênios (peixes-boi) possuem especial susceptibilidade ao óleo por terem menor capacidade natatória que os outros componentes do nécton. Além disso, por possuírem um metabolismo lento, passam grande parte do tempo descansando na superfície (de 2 a 12 horas por dia), onde ficam suscetíveis à exposição direta ao óleo (ANDRADE *et al.*, 2011; HUSAR, 1978; REYNOLDS *et al.*, 2009). A inalação de vapores e o contato direto podem causar irritação das mucosas dos olhos e vias respiratórias, possivelmente levando a congestão pulmonar. A exposição prolongada da pele ao óleo pode causar lesões e infecções. Potenciais efeitos de longo prazo podem incluir disfunções de órgãos internos e supressão do sistema imunológico (DEFENDERS OF WILDLIFE, 2016). Como o peixe-boi-marinho se alimenta em bancos de macrófitas e algas localizados em áreas rasas, caso o óleo alcance os locais de alimentação e se deposite nesses bancos, pode ser ingerido e causar disfunções gastrointestinais (DEFENDERS OF WILDLIFE, 2016).

As tartarugas marinhas são particularmente sensíveis à contaminação por óleo, uma vez que, apesar da grande capacidade natatória, não possuem o comportamento de evitar o contato com o óleo. Adicionalmente, realizam grandes inalações pré-mergulho, se expondo aos compostos voláteis, e algumas espécies apresentam alimentação indiscriminada, ingerindo alimentos contaminados (SHIGENAKA, 2010; NOAA, 2010). Além disso, a exposição crônica ao óleo pode prejudicar a saúde dos indivíduos, tornando-os mais vulneráveis a outros estresses (SHIGENAKA, 2010). Existe uma preocupação particular em relação à contaminação dos ninhos e dos recém-nascidos em praias de desova. Geralmente os ninhos não seriam impactados, uma vez que as tartarugas desovam acima da linha de maré alta. Entretanto, os vazamentos podem coincidir com tempestades e marés excepcionais, que podem depositar óleo acima dos níveis normais. Além disso, as fêmeas que vêm à praia para desovar podem levar consigo o óleo (AUSTRALIAN GOVERNMENT, 2010; SHIGENAKA, 2010). Por terem o comportamento de desovar de forma agregada (MARCOVALDI *et al.*, 2011), caso a contaminação de uma praia ocorra na época de desova ou dos nascimentos, uma grande quantidade de ovos ou de recém-nascidos pode ser contaminada.

### **Avaliação do Impacto:**

Este impacto da classe **potencial** possui natureza **negativa**. Possui incidência **indireta**, pois é derivado de outros impactos, de alteração na qualidade da água e do ar em decorrência de um vazamento de óleo. O tempo de incidência é **imediate**, pois os efeitos poderão ocorrer imediatamente e durante o vazamento. A abrangência espacial no caso de um derramamento de grandes proporções seria **suprarregional**, pois de acordo com as modelagens, o óleo poderia alcançar uma grande extensão da costa brasileira, além de poder afetar as populações de espécies nectônicas migratórias, que passam parte de seu ciclo de vida em outros países. A duração do impacto é **média**, com permanência **temporária** e **reversível**, levando-se em conta o tempo de recuperação dos grupos mais sensíveis, os quelônios e os misticetos (20 anos; como apresentado no capítulo II.13 Análise e Gerenciamento de Riscos Ambientais). É um impacto **cumulativo**, pois as comunidades nectônicas também poderão ser afetadas por outro impacto potencial, relacionado à possibilidade de abalroamento durante a movimentação das embarcações. É um impacto **induzido** pelo impacto de alteração na qualidade da água e de alteração na qualidade do ar em decorrência de um vazamento de óleo durante a perfuração, e também pelo impacto sobre o ictioplâncton em decorrência de um vazamento de óleo, que poderia se refletir no estágio adulto nectônico da ictiofauna. Também é um impacto **indutor**, pois pode afetar os recursos pesqueiros e conseqüentemente a atividade de pesca, uma vez que o efeito conhecido como *tainting*, resultante do contato do pescado com o óleo, torna a produto impróprio para o consumo humano. Este impacto é classificado como de **magnitude alta**, levando-se em conta a possível área afetada e a existência de espécies potencialmente afetadas com grande importância ecológica, o que pode culminar em alterações nas comunidades e na função do ecossistema. A **sensibilidade** do fator ambiental é **alta**, com impacto em áreas de reprodução de espécies sensíveis, possibilidade de impacto em espécies ameaçadas e de grande importância ecológica. Considerando-se os aspectos acima, o impacto tem **importância grande**.

<b>Impacto P-B6</b>	<b>Interferência na avifauna marinha devido a evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração</b>	
<b>Aspecto Ambiental:</b> Evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração	<b>Fator Ambiental:</b> Avifauna marinha	
<b>Etapa</b>	Operação	
<b>Classificação dos atributos:</b>	Negativo, Indireto, Imediato, Suprarregional, Curta duração, Temporário, Reversível, Induzido, Média Magnitude, Alta Sensibilidade, Grande Importância.	
<b>Medidas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar as normas de segurança aplicáveis à atividade;</li> <li>- Proceder aos devidos treinamentos das equipes embarcadas, para que em situações de emergência sejam preservadas as vidas humanas, o ambiente e a integridade e estabilidade das embarcações;</li> <li>- Executar a manutenção dos equipamentos e sistemas de controle para diminuir os riscos de derrames acidentais de óleo, garantindo as condições de funcionamento e segurança;</li> <li>- Executar o <i>Shipboard Oil Pollution Emergency Plan</i> (SOPEP) para ações em caso de vazamentos de óleo;</li> <li>- Implementar o Plano de Gerenciamento de Risco (PGR);</li> <li>- Acionar o Plano de Emergência Individual (PEI) da embarcação.</li> </ul>	
<b>Legislação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Convenção Internacional sobre Responsabilidade Civil em Danos Causados por Poluição por Óleo (CLC, 1969).</li> <li>- Convenção Internacional sobre Preparo, Resposta e Cooperação em Caso de Poluição por Óleo (OPRC, 1990).</li> <li>- Resolução CONAMA nº 398 de 12 de junho de 2008.</li> <li>- Lei Federal nº 9.966, de 28 de abril de 2000.</li> <li>- Decreto nº 4.136, de 20 de fevereiro de 2002.</li> </ul>	

### **Descrição do impacto:**

Um vazamento de óleo da formação provocaria alterações na qualidade da água (Impacto P-F2), na qualidade do ar na superfície marinha (Impacto P-F1) e também na qualidade do sedimento (Impacto P-F3) em áreas costeiras, afetando a avifauna marinha da área atingida pelo óleo.

Com a ocorrência de um vazamento, o óleo inicialmente se espalha pela superfície marinha, alterando a qualidade da água na camada superficial. Além disso, em um primeiro momento após o vazamento, os compostos voláteis evaporam, formando uma pluma de vapor de hidrocarbonetos que provoca uma alteração na qualidade do ar imediatamente acima da mancha, principalmente no caso de um vazamento de grande volume. Com a ação das correntes e dos

ventos, o estudo de “Modelagem do transporte e dispersão de óleo do mar para os Blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3, Bacia de Pernambuco-Paraíba” (**Anexo II.8-1**) mostra que uma grande faixa da costa poderá ser atingida, levando à alteração na qualidade dos sedimentos das faixas entre-marés. Tanto a alteração na qualidade da água, quanto a alteração na qualidade do ar e dos sedimentos das faixas entre-marés afetariam a avifauna marinha que utiliza esses ambientes. Durante o tempo em que o óleo estiver na superfície, espécies marinhas pelágicas (ou oceânicas) que passam a maior parte da vida em voo, pousando na água para se alimentar e descansar, estarão mais suscetíveis ao contato com o óleo. Entre os representantes deste grupo estão os membros da ordem Procellariiformes, que inclui os albatrozes, petréis, painhos, pardelas, bobos, grazinas e afins (COELHO *et al.* 1990). Espécies que voam rente à superfície, como albatrozes e pardelas (SICK, 1997), podem inalar os vapores que contêm compostos tóxicos, como benzeno e hexano, e quando na água, podem se contaminar pelo contato direto com o óleo (LEIGHTON, 2000). Vale salientar, entretanto, que as aves marinhas pelágicas geralmente apresentam uma baixa abundância, exceto em suas áreas reprodutivas, que se localizam fora da área suscetível, geralmente em ilhas oceânicas.

Já as aves marinhas costeiras costumam ocorrer em maior abundância. De acordo com a área de obtenção de alimento (águas costeiras, estuários, praias, planícies de marés, manguezais, entre outros), estas aves podem ser afetadas diretamente pelo contato com o óleo que for depositado nesses ambientes, ou indiretamente, pelos efeitos do óleo sobre seus locais de alimentação (VOOREN & BRUSQUE, 1999).

Dentre os efeitos nocivos sobre a avifauna, aqueles relativos ao contato direto com o óleo são considerados os mais letais. Quando o óleo suja a plumagem das aves, esta perde suas funções de impermeabilidade, isolamento térmico, fluabilidade e aerodinâmica. Com isso, as aves podem morrer por hipotermia, também podem ficar impedidas de sair da mancha de óleo, ou ter sua movimentação prejudicada, podendo morrer de fome, desidratação e afogamento por obstrução das vias respiratórias (LEIGHTON, 2000).

O óleo também apresenta compostos tóxicos à avifauna, que pode se contaminar pelo contato do óleo com a pele, olhos e mucosas, causando inflamação e facilitando infecções secundárias por bactérias. A inalação dos

compostos voláteis também pode causar doenças respiratórias. O óleo também pode ser ingerido, na tentativa de limpeza das penas, ou quando as fontes de água e alimento estão contaminadas, e os efeitos tóxicos de ingestão relatados envolvem estresse, diminuição na taxa reprodutiva e danos nos glóbulos vermelhos do sangue, resultando em anemia (LEIGHTON, 2000). Outros efeitos conhecidos da contaminação por óleo são distúrbios hormonais, perda de resistência a condições adversas, prejuízo no crescimento corporal, na formação das penas e na produção de ovos (VOOREN & BRUSQUE, 1999).

Além da contaminação dos pássaros adultos, o óleo também pode ser transferido aos ovos através da plumagem suja dos pais. Mesmo em pequenas quantidades, quando a contaminação se dá na primeira metade do período de incubação, pode causar a morte de até 100% dos embriões (LEIGHTON, 2000).

Como as aves estão situadas no topo da cadeia alimentar marinha, também existe a possibilidade de bioacumulação de compostos tóxicos pela ingestão de alimentos contaminados (VOOREN & BRUSQUE, 1999).

### ***Avaliação do Impacto:***

Este impacto da classe **potencial** possui natureza **negativa**. Possui incidência **indireta**, pois é derivado de outros impactos, da alteração na qualidade da água, do ar e do sedimento em decorrência de um vazamento de óleo. O tempo de incidência é **imediate**, pois os efeitos poderão ocorrer imediatamente e durante o vazamento. A abrangência espacial no caso de um derramamento de grandes proporções seria **suprarregional**, pois, de acordo com as modelagens, o óleo poderia alcançar uma grande extensão da costa brasileira, além de poder afetar as populações de espécies migratórias, que passam parte de seu ciclo de vida em outros países do hemisfério norte e do hemisfério sul. A duração do impacto é **curta**, com permanência **temporária** e **reversível**, levando-se em conta o tempo de recuperação do grupo das aves marinhas costeiras e das aves marinhas pelágicas (10 e 12 anos, respectivamente; como apresentado no capítulo II.13. Análise e Gerenciamento de Riscos Ambientais). É um impacto **induzido** pelos impactos de alteração na qualidade da água, do ar e dos sedimentos em decorrência de um vazamento de óleo durante a perfuração. Assim, considera-se que o impacto tenha **magnitude média**, uma vez que podem existir alterações nas populações, afetando a estrutura da comunidade. A

**sensibilidade** do fator ambiental é **alta**, levando-se em conta os possíveis impactos em áreas de concentração, de alimentação e de reprodução de espécies sensíveis, possibilidade de impacto em espécies ameaçadas e de grande importância ecológica. Considerando-se os aspectos acima, o impacto tem **importância grande**.

<b>Impacto P-B7</b>	<b>Interferência nos ecossistemas litorâneos e neríticos devido a evento accidental de vazamento de óleo durante a perfuração</b>	
<b>Aspecto Ambiental:</b> Evento accidental de vazamento de óleo durante a perfuração	<b>Fator Ambiental:</b> Ecossistemas litorâneos e neríticos	
<b>Etapa</b>	Operação	
<b>Classificação dos atributos:</b>	Negativo, Direto, Imediato, Suprarregional, Média duração, Temporário, Reversível, Sinérgico, Alta Magnitude, Alta Sensibilidade, Grande Importância.	
<b>Medidas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar as normas de segurança aplicáveis à atividade;</li> <li>- Proceder aos devidos treinamentos das equipes embarcadas, para que em situações de emergência sejam preservadas as vidas humanas, o ambiente e a integridade e estabilidade das embarcações;</li> <li>- Executar a manutenção dos equipamentos e sistemas de controle para diminuir os riscos de derrames accidentais de óleo, garantindo as condições de funcionamento e segurança;</li> <li>- Executar o Shipboard Oil Pollution Emergency Plan (SOPEP) para ações em caso de vazamentos de óleo;</li> <li>- Acionar o Plano de Gerenciamento de Risco (PGR);</li> <li>- Acionar o Plano de Emergência Individual (PEI) da embarcação.</li> </ul>	
<b>Legislação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Convenção Internacional sobre Responsabilidade Civil em Danos Causados por Poluição por Óleo (CLC, 1969).</li> <li>- Convenção Internacional sobre Preparo, Resposta e Cooperação em Caso de Poluição por Óleo (OPRC, 1990).</li> <li>- Resolução CONAMA nº 398 de 12 de junho de 2008.</li> <li>- Lei Federal nº 9.966, de 28 de abril de 2000.</li> <li>- Decreto nº 4.136, de 20 de fevereiro de 2002.</li> </ul>	

**Descrição do Impacto:**

Um vazamento de óleo da formação tem o potencial de provocar impactos nos ecossistemas litorâneos e neríticos existentes nas áreas com probabilidade de toque por óleo.

A sensibilidade de um ambiente costeiro ao óleo depende principalmente de suas características físicas, que determinam fatores como o tempo de

permanência do óleo, a extensão da área potencialmente afetada e a permeabilidade ao óleo, além de se relacionarem com os tipos de comunidades biológicas presentes. As principais características são o grau de exposição à energia de ondas e marés, a declividade do litoral e o tipo de substrato (MMA, 2004a). Em ambientes expostos a maior energia de ondas e marés, o tempo de permanência do óleo tende a ser menor que em ambientes abrigados. Em litorais com menor declividade, a superfície exposta é maior, pois a extensão da zona intermarés é maior. Além disso, onde o substrato possui maior granulometria, a profundidade de penetração do óleo tende a ser maior, o que se relaciona com o tempo de permanência do óleo no substrato, entre outros aspectos (MMA, 2004a).

Com base nas características descritas, os ambientes existentes nos ecossistemas da costa brasileira estão sendo classificados pelo Ministério do Meio Ambiente através das Cartas de Sensibilidade Ambiental ao Óleo (Cartas SAO) e pelo Acordo de Cooperação Técnica entre o Ibama e o IBP, através do Mapeamento Ambiental para Resposta à Emergência no Mar (MAREM), pelo Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL) (IBAMA/IBP, 2016; MMA, 2004a, 2004b, 2007, 2010, 2012, 2013). Este índice classifica a linha da costa em valores de 1 a 10, com os ambientes considerados mais sensíveis recebendo os maiores valores, de acordo com o **Quadro P-B7-1**.

**Quadro P-B7-1 - Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL).**

ISL	Descrição	Ambientes
1	Substratos impermeáveis, de declividade alta a média, expostos	A - Costões rochosos lisos, de alta declividade, expostos; B - Falésias em rochas sedimentares, expostas; C - Estruturas artificiais lisas (paredões marítimos artificiais), expostas.
2	Substratos impermeáveis, sub-horizontais, expostos	A - Costões rochosos lisos, de declividade média a baixa, expostos; B - Terraços ou substratos de declividade média, expostos (terraço ou plataforma de abrasão, terraço arenítico exumado bem consolidado, etc.).



ISL	Descrição	Ambientes
3	Substratos semipermeáveis; baixa penetração/ soterramento de petróleo	A - Praias dissipativas de areia média a fina, expostas; B - Faixas arenosas contíguas à praia, não vegetadas, sujeitas à ação de ressacas (restingas isoladas ou múltiplas, feixes alongados de restingas tipo "long beach"); C - Escarpas e taludes íngremes (formações do grupo Barreiras e Tabuleiros Litorâneos), expostos; D - Campos de dunas expostas.
4	Substratos de média permeabilidade; moderada penetração/ soterramento de petróleo	A - Praias de areia grossa; B - Praias intermediárias de areia fina a média, expostas; C - Praias de areia fina a média, abrigadas.
5	Substratos de média a elevada permeabilidade, com alta penetração/ soterramento de petróleo; ou estrutura rochosa calcária paralela e em contato direto com a linha costeira	A - Praias mistas de areia e cascalho, ou conchas e fragmentos de corais; B - Terraço ou plataforma de abrasão de superfície irregular ou recoberta de vegetação; C - Recifes areníticos em franja.
6	Substratos de elevada permeabilidade; alta penetração/ soterramento de petróleo	A - Praias de cascalho (seixos e calhaus); B - Costa de detritos calcários; C - Depósito de tálus; D - Enrocamentos ("rip-rap", guia corrente, quebra-mar) expostos; E - Plataforma ou terraço exumado recoberto por concreções lateríticas (disformes e porosas).
7	Substratos sub-horizontais, permeáveis, expostos	A - Planície de maré arenosa exposta; B - Terraço de baixa-mar.
8	Substratos impermeáveis a moderadamente permeáveis, abrigados, com epifauna abundante	A - Escarpa/ encosta de rocha lisa, abrigada; B - Escarpa/ encosta de rocha não lisa, abrigada; C - Escarpas e taludes íngremes de areia, abrigados; D - Enrocamentos ("rip-rap" e outras estruturas artificiais não lisas) abrigados.
9	Substratos semipermeáveis, planos, abrigados, ou recifes com concreções bioconstrucionais	A - Planície de maré arenosa/ lamosa abrigada e outras áreas úmidas costeiras não vegetadas; B - Terraço de baixa-mar lamoso abrigado; C - Recifes areníticos servindo de suporte para colônias de corais.
10	Zonas pantanosas com vegetação acima d'água	A - Deltas e barras de rio vegetadas; B - Terraços alagadiços, banhados, brejos, margens de rios e lagoas; C - Brejo salobro ou de água salgada, com vegetação adaptada ao meio salobro ou salgado; apicum; D - Marismas; E - Manguezal (mangues frontais e mangues de estuários).

Fonte: modificado de MMA (2004a).

Além das características relacionadas ao tipo de ambiente, levadas em conta na classificação dos valores de ISL (grau de exposição à energia de ondas e marés, declividade do litoral e tipo de substrato), outros fatores ambientais influenciam o tipo, a intensidade e a duração do impacto:

- **Tipo de óleo:** em geral, óleos mais leves são mais tóxicos que óleos mais pesados. Por outro lado, óleos mais pesados provocam mais danos físicos pelo recobrimento;
- **Quantidade de óleo:** grandes quantidades de óleo podem causar efeitos de longo prazo, principalmente pelo recobrimento, causando a pavimentação do substrato, que forma uma barreira física, impedindo a recolonização;
- **Fatores sazonais, meteorológicos e oceanográficos:** altas temperaturas e ventos aumentam a evaporação de compostos tóxicos, também influenciando a atividade de microrganismos decompositores. A incidência solar, ocorrência de chuvas e o batimento de ondas influenciam a velocidade da intemperização do óleo. Determinadas épocas do ano são mais críticas para alguns ecossistemas, pela presença de espécies migratórias ou períodos de reprodução. Os ventos e correntes marítimas determinam a direção e velocidade de deslocamento da mancha, sua dispersão ou agregação. A quantidade de partículas em suspensão na água influencia a deposição do óleo, uma vez que esse processo é acelerado pela adsorção do óleo pelas partículas;
- **Fatores biológicos:** os diferentes ecossistemas possuem diferentes biotas, com espécies que possuem sensibilidades diferenciadas ao óleo;
- **Tempo transcorrido entre o vazamento e a contaminação:** em um primeiro momento após o vazamento, o óleo possui maior carga de compostos hidrossolúveis e voláteis mais tóxicos, como hidrocarbonetos aromáticos, que ao longo do tempo vão evaporando e se dispersando na coluna d'água.

Assim, os ambientes que forem atingidos dentro de um menor intervalo de tempo estarão mais suscetíveis à intoxicação aguda de seus organismos (um

efeito que também depende do tipo de óleo, da quantidade e do tempo de contato com o organismo, que por sua vez está relacionado com a energia à qual o ambiente está exposto). Vale destacar que os poços Gravatá, Caruaru e Bom Jardim estão localizados em alto mar, o que se reflete em maior tempo para que o óleo atinja os ecossistemas litorâneos.

Imediatamente após um vazamento, o óleo se concentra na superfície. Ao longo do tempo, uma parte dos componentes do óleo se evapora, uma parte se solubiliza na coluna d'água, uma parte pode se sedimentar e outra parte pode interagir com a costa e se depositar nos ambientes intermareais que compõem os ecossistemas litorâneos e neríticos, como praias, planícies de maré, manguezais, topos recifais, entre outros. De fato, os resultados das Simulações Determinísticas Críticas da Modelagem de Dispersão de Óleo (**Anexo II.8-1**) apontam que na maior parte dos cenários considerados a evaporação e a interação com a linha de costa seriam os principais processos responsáveis pela saída do óleo da superfície da água.

Conforme o óleo vai sendo intemperizado, diminui sua toxicidade. Contudo, além dos efeitos tóxicos, o óleo também pode exercer efeitos físicos severos nos ecossistemas. O recobrimento por óleo pode causar a morte dos organismos por asfixia e caso compostos mais resistentes, como asfaltenos, sejam depositados, podem permanecer por longos períodos (especialmente em condições anaeróbicas). Esses compostos podem mudar as características físicas do substrato, impedindo as trocas gasosas e o reestabelecimento dos organismos (MMA, 2007; LEIGHTON, 2000; IPIECA, 1991, 2008).

Portanto, caso um vazamento ocorra e os ecossistemas litorâneos e neríticos da área sejam afetados, os organismos estarão sujeitos aos impactos físicos e químicos do óleo, cuja extensão e duração dependem de fatores variados, relacionados tanto ao tipo de ecossistema, quanto a características meteorológicas e oceanográficas e do tipo de óleo.

A seguir são sucintamente descritos os ecossistemas litorâneos e neríticos mais representativos da área suscetível ao óleo, com a indicação de sua ocorrência ao longo do litoral dessa área e de sua sensibilidade aos efeitos do óleo. Todos estes ecossistemas possuem representação na área suscetível de acordo com as modelagens (**Anexo II.78-1**) e possuem ambientes com classificação de ISL (MMA, 2004a).

- **Praias arenosas e dunas:** São ambientes de substrato inconsolidado, dinâmicos e fisicamente controlados. Sua estrutura física é determinada pela interação entre características como o tipo de sedimento, exposição às ondas e amplitude das marés e estas características, por sua vez, estão relacionadas com a biota que cada tipo de praia é capaz de abrigar, assim como com sua sensibilidade a distúrbios ambientais, incluindo os relacionados ao óleo (MCLACHLAN & BROWN, 2006; MMA, 2004a). De modo geral, as praias abrigadas são mais sensíveis ao óleo, assim como as praias de areia mais grossa, uma vez que a penetração do óleo tende a ser maior (MMA, 2004a). As praias arenosas e dunas ocupam a maior parte da costa exposta ao mar aberto na área suscetível ao óleo correspondente aos estados de Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí e Leste do Maranhão, sendo menos abundantes no restante da área suscetível, a oeste. Já em ambientes mais abrigados, como no interior de baías e estuários, elas também são encontradas, mas sua expressividade é menor, pois perdem espaço para outros tipos de litoral, como os manguezais. Considerando as características físicas das praias arenosas e dunas da área suscetível, elas estão classificadas com ISL 3, 4, 5 e 8.
- **Costões rochosos e outros substratos consolidados não biogênicos:** São ambientes formados por rochas localizados na transição entre terra e mar (LITTLE & KITCHING, 2000). Sua sensibilidade ao óleo está relacionada principalmente à energia a que estão submetidos, à inclinação e à porosidade do substrato (MMA, 2004a) e estas características também se relacionam com o tipo de biota que abrigam (LITTLE & KITCHING, 2000). Dentre os outros ambientes de substrato consolidado com características físicas e de sensibilidade ao óleo semelhantes aos costões rochosos e que também ocorrem na área suscetível estão os terraços, ou plataformas de abrasão, os recifes areníticos, os arenitos de praia (*beach rocks*), além das falésias. Na área suscetível ao óleo, os costões rochosos são pouco expressivos, ocorrendo principalmente onde há o afloramento de formações rochosas (como entre Olinda-PE e Porto de Pedras-AL). Por outro lado, outros substratos consolidados não biogênicos, como terraços

de abrasão, recifes areníticos e arenitos de praia, ocorrem de forma abundante ao longo de toda a porção leste da área suscetível, principalmente nos estados de AL, PE, PB, RN e CE. Considerando as características físicas dos costões rochosos e outros ambientes de substrato consolidado não biogênicos da área suscetível, eles estão classificados com uma ampla gama de valores de ISL: 1, 2, 3, 5, 6 e 8. Conforme pode ser observado no **Quadro P-B7-1**, o ISL 1 corresponde a costões expostos, enquanto que o ISL 8 corresponde a costões abrigados.

- **Planícies de maré e terraços de baixa-mar:** São planícies costeiras quase horizontais, compostas por sedimentos arenosos ou lamosos não consolidados, localizadas na zona entremarés (CHAKRABARTI, 2005; SEMENIUK, 2005; MORANG & SZUWALSKI, 2003). Possuem tendência deposicional e em geral apresentam grande carga de matéria orgânica, sustentando uma grande produtividade de epifauna e da infauna. Por serem ambientes de baixa declividade e em geral submetidos a baixos níveis de energia, o tempo de permanência do óleo tende a ser maior. Além disso, a baixa trafegabilidade e o sedimento inconsistente das planícies lamosas tornam as ações de limpeza difíceis, podendo agravar os danos pela introdução do óleo em camadas mais profundas (MMA, 2004a). A maior parte das planícies de maré encontradas na porção leste da área suscetível (AL, PE, PB, RN, CE, PI e leste do MA) se desenvolve em ambientes protegidos da ação direta das ondas (planícies de maré abrigadas; ISL 9), em estuários. Já na porção oeste da área suscetível, no oeste do MA, PA e AP, além das planícies de maré abrigadas (que também ocorrem), existe grande abundância de planícies de maré expostas (ISL 7), na porção externa de baías e estuários, e também associadas a terraços formados pela deposição de sedimentos da Foz do Amazonas.
- **Manguezais, banhados e áreas úmidas costeiras:** Os manguezais são ecossistemas de transição entre terra e mar geralmente associados a baías, estuários, enseadas, barras, desembocaduras de rios, lagunas e reentrâncias costeiras, onde haja encontro da água doce de rios com a

salgada do mar, mas também podem se desenvolver em ambientes diretamente expostos à linha da costa, sempre em condições calmas, onde haja deposição de sedimentos finos (SCHAEFFER-NOVELLI, 2002). Estão entre os ecossistemas mais produtivos do planeta, e isso se reflete em uma fauna abundante e de grande biomassa (SCHAEFFER-NOVELLI, 2002). Os banhados, também conhecidos como brejos, pântanos, pantanais, charcos, varjões e alagados, entre outros, são áreas alagadas permanente ou temporariamente e também são ambientes de transição entre áreas aquáticas e terrestres (BURGER, 2000). Dentre as características desse complexo de ambientes estão a presença de água rasa ou solo saturado de água, o acúmulo de material orgânico proveniente da vegetação e a presença de plantas e animais adaptados à vida aquática (BURGER, 2000). Por serem ambientes de baixa energia e baixa declividade, com grande importância ecológica, os manguezais, banhados e áreas úmidas costeiras possuem grande sensibilidade aos efeitos de derramamentos de óleo e recebem a classificação de ISL 10. Além disso, no caso dos manguezais, as raízes da vegetação típica funcionam como verdadeiras armadilhas de retenção de óleo, o substrato mole e a dificuldade de acesso tornam a limpeza impraticável e o esforço nesse sentido tende a introduzir o óleo nas camadas mais profundas e agravar o dano (MMA, 2004a). A área suscetível ao óleo é rica em manguezais, banhados e outras áreas úmidas costeiras. Na porção leste (AL, PE, PB, RN, CE, PI e leste do MA), os manguezais ocorrem no interior das baías e estuários, enquanto que na porção oeste (oeste do MA, PA e AP) os manguezais e os terraços alagadiços ocorrem tanto associados a baías e estuários, quanto na linha de costa diretamente exposta ao mar aberto, principalmente no litoral do Amapá.

- **Recifes de coral:** São estruturas rígidas construídas por organismos marinhos portadores de esqueleto calcário. Apresentam grande importância biológica, sendo os ambientes de maior biodiversidade dos mares (CASTRO, 1999; MMA, 2006b). A maior parte dos recifes de coral rasos da área suscetível está localizada próxima à costa, se desenvolvendo sobre recifes areníticos, principalmente no litoral de

Alagoas, Pernambuco e Paraíba; já recifes rasos mais afastados da costa são encontrados em alguns pontos, como na região do Cabo de São Roque-RN e no Parcel de Manuel Luis-MA, sendo que este último é considerado o ponto mais ao norte do litoral brasileiro a conter recifes de topo raso (AMARAL *et al.*, 2007). Por dependerem de luz solar, os recifes geralmente ocorrem em águas rasas, e uma parte dos recifes da área suscetível têm seu topo aplainado e exposto na maré baixa, constituindo assim uma linha de costa onde o óleo pode encaixar. Estes ambientes são considerados de grande sensibilidade ao óleo, classificados com ISL 9. Por outro lado, a área suscetível também apresenta recifes mesofóticos, com topos em maior profundidade. A região da Foz do Amazonas apresenta uma extensa formação recifal mesofótica, que ocupa uma faixa que vai desde o Maranhão até a divisa com a Guiana Francesa (MOURA *et al.*, 2016).

- **Bancos de rodolitos:** os rodolito são estruturas biogênicas construídas por algas calcárias incrustantes (algas vermelhas, Filo Rhodophyta) concrecidas com outros organismos, que formam nódulos que se desenvolvem como unidades desprendidas de um substrato duro, geralmente sobre um substrato inconsolidado, podendo formar extensos bancos (FOSTER, 2001). Esses bancos possuem grande relevância ecológica pelo fato de que, assim como os recifes de coral, são formações que aumentam a complexidade estrutural do habitat e promovem a criação de microhabitats estáveis para outros organismos, tanto vegetais quanto animais sésseis ou móveis, aumentando a biodiversidade, assim como a produtividade primária do bentos (FOSTER, 2001; ALVES, 2012; AMADO-FILHO *et al.*, 2012a; FIGUEIREDO *et al.*, 2014). Na área suscetível, a região correspondente às Bacias da Foz do Rio Amazonas, Pará-Maranhão e Barreirinhas apresenta um mosaico de ambientes bentônicos com a ocorrência de grandes áreas cobertas por rodolitos (BAHIA, 2014; MOURA *et al.*, 2016). No restante da área suscetível, apenas duas localidades receberam estudos biológicos que avaliaram a ocorrência e diversidade dos bancos de rodolitos ao longo da costa, no litoral do município de Guamaré-RN (FARIAS *et al.*, 2010) e no litoral dos

municípios de João Pessoa e Cabedelo-PB (RIUL, 2007; RIUL et al., 2008, 2009; GONDIM et al., 2014).

### **Avaliação do Impacto:**

Este impacto da classe **potencial** possui natureza **negativa**. Possui incidência **direta**, pois decorre diretamente do contato do óleo com os ecossistemas. O tempo de incidência é **imediate**, pois os efeitos poderão ocorrer imediatamente e durante o vazamento. A abrangência espacial no caso de um derramamento de grandes proporções seria **suprarregional**, pois, de acordo com as modelagens, o óleo poderia alcançar uma grande extensão da costa brasileira, atingindo ecossistemas dos quais dependem populações de espécies migratórias e que passam parte de seu ciclo de vida em outros países do hemisfério norte e do hemisfério sul. A duração do impacto é **média**, com permanência **temporária** e **reversível**, levando-se em consideração o tempo de recuperação do ecossistema mais sensível (manguezais, 25 anos; como apresentado no capítulo II.13. Análise e Gerenciamento de Riscos Ambientais). Este impacto é considerado **sinérgico** com relação aos impactos do óleo sobre a biota, potencializando os impactos do óleo sobre as espécies que habitam os ecossistemas litorâneos e neríticos. É classificado como de **magnitude alta**, uma vez que as alterações podem comprometer a função dos ecossistemas considerados. A **sensibilidade** do fator ambiental varia em função do ISL, de acordo com o estabelecido na Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA nº 10/2012, sendo baixa para as tipologias dos ecossistemas com ISL de 1 a 4, média para ISL 5 a 6 e alta para ISL 7 a 10. Dessa forma, o ecossistema praias arenosas e dunas pode ter sensibilidade baixa, média ou alta (ISL 3, 4, 5 ou 8), o ecossistema Costões rochosos e outros substratos consolidados não biogênicos pode ter sensibilidade baixa, média ou alta (ISL 1, 2, 3, 5, 6 ou 8), o ecossistema Planícies de maré e terraços de baixa-mar possui sensibilidade alta (ISL 7 ou 9), o ecossistema Manguezais, banhados e áreas úmidas costeiras tem sensibilidade alta (ISL 10) e o ecossistema Recifes de coral tem sensibilidade alta (ISL 9). Com relação aos Bancos de rodolitos, que não possuem valor de ISL, por similaridade com os recifes de coral, são considerados com sensibilidade alta. Portanto, levando-se em consideração as tipologias com maior ISL para cada ecossistema,



tem-se uma **sensibilidade alta** para este fator ambiental. Considerando-se os aspectos descritos anteriormente, o impacto tem **importância grande**.

<b>Impacto P-B8</b>	<b>Interferência em Unidades de Conservação devido a evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração</b>	
<b>Aspecto Ambiental:</b> Evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração	vazamento de óleo	<b>Fator Ambiental:</b> Unidades de Conservação
<b>Etapa</b>	Operação	
<b>Classificação dos atributos:</b>	Negativo, Direto, Imediato, Suprarregional, Média duração, Temporário, Reversível, Sinérgico, Alta Magnitude, Alta Sensibilidade, Grande Importância.	
<b>Medidas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar as normas de segurança aplicáveis à atividade;</li> <li>- Proceder aos devidos treinamentos das equipes embarcadas, para que em situações de emergência sejam preservadas as vidas humanas, o ambiente e a integridade e estabilidade das embarcações;</li> <li>- Executar a manutenção dos equipamentos e sistemas de controle para diminuir os riscos de derrames acidentais de óleo, garantindo as condições de funcionamento e segurança;</li> <li>- Executar o Shipboard Oil Pollution Emergency Plan (SOPEP) para ações em caso de vazamentos de óleo;</li> <li>- Acionar o Plano de Gerenciamento de Risco (PGR);</li> <li>- Acionar o Plano de Emergência Individual (PEI) da embarcação.</li> </ul>	
<b>Legislação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Convenção Internacional sobre Responsabilidade Civil em Danos Causados por Poluição por Óleo (CLC, 1969).</li> <li>- Convenção Internacional sobre Preparo, Resposta e Cooperação em Caso de Poluição por Óleo (OPRC, 1990).</li> <li>- Resolução CONAMA nº 398 de 12 de junho de 2008.</li> <li>- Lei Federal nº 9.966, de 28 de abril de 2000.</li> <li>- Decreto nº 4.136, de 20 de fevereiro de 2002.</li> </ul>	

**Descrição do Impacto:**

Um vazamento de óleo da formação tem o potencial de provocar impactos nas Unidades de Conservação (UCs) que possuem ambientes litorâneos e/ou marinhos nas áreas afetadas pelo óleo.

Na área com probabilidade de toque por óleo existem UCs localizadas na costa e na zona marinha. Portanto, na eventualidade de um acidente, uma vez alcançando áreas da plataforma continental e da costa, o óleo poderá atingir as Unidades de Conservação presentes nessa faixa. Analisando-se os resultados do estudo de “Modelagem de transporte e dispersão de óleo para os Blocos BM-

PEPB-1 e BM-PEPB-3, Bacia de Pernambuco-Paraíba” (**Anexo II.8-1**), dentre as UCs que ocorrem na área de estudo (apresentadas no Diagnóstico Ambiental, capítulo **II.6.4. Unidades de Conservação**) as que possuem alguma probabilidade de toque, ou seja, UCs da Área suscetível, são apresentadas no **Quadro P-B8-1** abaixo.

**Quadro P-B8-1** – Unidades de Conservação com probabilidade de toque por óleo, com probabilidade máxima de toque (*P.máx*), considerando-se todos os cenários modelados no inverno e verão. As UCs são apresentadas em ordem geográfica, do norte para o sul.

Estado	Municípios	Unidade de Conservação	P.máx- inverno(%)	P.máx- verão(%)
AP	Oiapoque e Calçoene	Parque Nacional do Cabo Orange	43,3	0
	Amapá	Estação Ecológica de Maracá Jipioca	3	0
	Tartarugalzinho e Amapá	Reserva Biológica do Lago Piratuba	7,5	0
	Macapá	Reserva Biológica do Parazinho	0,8	0
PA	Soure	Reserva Extrativista Marinha de Soure	1,5	0
	Soure, São Sebastião da Boa Vista, Santa Cruz do Arari, Salvaterra, Ponta de Pedras, Muaná, Curralinho, Chaves, Cachoeira do Arari, Breves, Anajás, Afuá	Área de Proteção Ambiental do Arquipélago do Marajó	5,5	0
	Maracanã	Reserva Extrativista Maracanã	1	0
	Maracanã	Área de Proteção Ambiental de Algodual-Maiandeuá	0,2	0
	Bragança e Tracuateua	Reserva Extrativista Marinha Tracuateua	1,8	0
	Bragança	Área de Proteção e Preservação Ambiental da Ilha do Canela	0,7	0
	Bragança	Reserva Extrativista Marinha Caeté Taperaçu	1,8	0
	Augusto Corrêa	Área de Proteção Ambiental da Costa de Urumajó	2,5	0
	Augusto Corrêa	Reserva Extrativista Marinha Arai-Peroba	2,3	0
	Viseu	Reserva Extrativista Marinha de Gurupi-Piriá	2,3	0
	Viseu	Área de Proteção Ambiental Jabotitua-Jatium	1	0

Estado	Municípios	Unidade de Conservação	P.máx-inverno(%)	P.máx-verão(%)
MA	Cedral, Ponta de Areia, Alcântara, São Luis	Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense	0,2	0
	-	Parque Estadual Marinho Banco do Álvaro	42	0
	-	Parque Estadual Marinho Banco do Tarol	31	0
	Cururupu	Parque Estadual Marinho do Parcel de Manuel Luis	33,2	0
	Cedral, Guimarães, Mirinzal, Bequimão, Cândido Mendes, Cedral, Porto Rico do Maranhão, Apicum-Açu, Serrano do Maranhão, Turiaçu, Luís Domingues, Godofredo Viana, Cururupu, Bacuri, Carutapera, Alcântara	Área de Proteção Ambiental das Reentrâncias Maranhenses	30,5	0
	Urbano Santos, São Luís, São José de Ribamar, São Benedito do Rio Preto, Santo Amaro do Maranhão, Santana do Maranhão, Santa Rita, Santa Quitéria do Maranhão, Rosário, Raposa, Primeira Cruz, Presidente Vargas, Presidente Juscelino, Paço do Lumiar, Nina Rodrigues, Morros, Itapecuru Mirim, Icatu, Humberto de Campos, Cachoeira Grande, Belágua, Barreirinhas, Bacabeira, Axixá	Área de Proteção Ambiental Upaon-Açu - Miritiba - Alto Preguiças	21,8	0
	Serrano do Maranhão, Cururupu, Bacuri, Apicum-Açu	Reserva Extrativista de Cururupu	14,7	0
	Primeira Cruz, Santo Amaro do Maranhão e Barreirinhas	Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses	17	0
	Barreirinhas, Paulino Neves, Tutóia, Água Doce do Maranhão, Araiões	Área de Proteção Ambiental da Foz do Rio das Preguiças - Pequenos Lençóis - Região Lagunar Adjacente	17,7	0
	Araiões, Ilha Grande, Água Doce do Maranhão	Reserva Extrativista Marinha do Delta do Parnaíba	1,8	0
	Barroquinha, Chaval, Cajueiro da Praia, Luis Correia, Parnaíba, Ilha Grande, Tutóia, Paulino Neves, Araiões, Água Doce do Maranhão	Área de Proteção Ambiental do Delta do Parnaíba	19,3	0
CE	Jijoca de Jericoacoara, Cruz	Parque Nacional de Jericoacoara	1,8	0

Estado	Municípios	Unidade de Conservação	P.máx- inverno(%)	P.máx- verão(%)
	Paraipaba	Área de Proteção Ambiental das Dunas da Lagoinha	0,7	0
	Paracuru	Área de Proteção Ambiental das Dunas de Paracuru	2,2	0
	São Gonçalo do Amarante, Caucaia	Área de Proteção Ambiental do Pecém	0,2	0
	Caucaia	Área de Proteção Ambiental do Lagamar do Cauípe	0,2	0
	Fortaleza	Parque Ecológico do Rio Cocó	1,5	0
	Fortaleza	Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio	32,3	0
	Fortaleza, Eusébio e Aquiraz	Área de Proteção Ambiental do Rio Pacoti	1,3	0
	Aquiraz	Reserva Extrativista do Batoque	3	0
	Cascavel	Área de Proteção Ambiental do Balbino	2,5	0
	Beberibe	Área de Proteção Ambiental da Lagoa do Uruaú	0,3	0
	Beberibe	Reserva Extrativista Prainha do Canto Verde	12	0
	Beberibe	Monumento Natural das Falésias de Beberibe	1,5	0
	Icapuí	Área de Proteção Ambiental do Manguezal da Barra Grande	1,7	0
	Icapuí	Área de Proteção Ambiental da Praia de Ponta Grossa	0,7	0
RN	Touros, Rio do Fogo e Maxaranguape	Área de Proteção Ambiental dos Recifes dos Corais	100	0
	Natal e Extremoz	Área de Proteção Ambiental Jenipabu	99,8	13
	Tibau do Sul	Reserva Faunística Costeira de Tibau do Sul	100	69
	Tibau do Sul, Goianinha, Arês, Senador Georgino Avelino, Nísia Floresta e São José de Mipibu	Área de Proteção Ambiental Bonfim-Guarairas	100	81,3
	Baía Formosa	Reserva Particular do Patrimônio Natural Mata Estrela	100	69,7
PB	Mataraca	Área de Relevante Interesse Ecológico da Barra do Rio Camaratuba	100	94,8

Estado	Municípios	Unidade de Conservação	P.máx- inverno(%)	P.máx- verão(%)
	Baía da Traição, Lucena, Marcação, Rio Tinto	Área de Proteção Ambiental da Barra do Rio Mamanguape	100	97,5
	Marcação, Rio Tinto	Área de Relevante Interesse Ecológico Manguezais da Foz do Rio Mamanguape	99,8	90,3
	Cabedelo	Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha	100	100
	João Pessoa	Parque Estadual das Trilhas dos Cinco Rios	100	100
	João Pessoa	Parque Estadual Mata de Jacarapé	100	100
	João Pessoa	Parque Estadual Mata do Aratu	25,2	100
	Conde, Alhandra e Pitimbu	Área de Proteção Ambiental de Tambaba	100	100
PB/PE	Caaporã (PB), Pitimbu (PB) e Goiana (PE)	Reserva Extrativista Acaú-Goiana	100	100
PE	Goiana	Área de Proteção Ambiental Estuarina do Rio Itapessoca	100	100
	Goiana, Ilha de Itamaracá e Itapissuma	Área de Proteção Ambiental de Santa Cruz	100	100
	Goiana, Ilha de Itamaracá, Itapissuma e Igarassu	Área de Proteção Ambiental Estuarina do Canal de Santa Cruz	100	100
	Goiana, Caaporã e Pitimbu	Área de Proteção Ambiental Estuarina dos Rios Goiana e Megaó	100	100
	Ilha de Itamaracá	Área de Proteção Ambiental Estuarina do Rio Jaguaribe	77,5	100
	Igarassu	Área de Proteção Ambiental Nova Cruz	100	100
	Paulista, Abreu e Lima, e Igarassu	Área de Proteção Ambiental Estuarina do Rio Timbó	66	71,8
	Paulista e Olinda	Área de Proteção Ambiental Estuarina do Rio Paratibe	99,8	100
	Olinda e Recife	Área de Proteção Ambiental Estuarina do Rio Beberibe	83,3	100
	Recife	Parque Natural Municipal dos Manguezais Josué de Castro	6,3	35,5
	Recife	Área de Proteção Ambiental Estuarina do Rio Capibaribe	80,7	100
	Cabo de Santo Agostinho e Jaboatão dos Guararapes	Área de Proteção Ambiental Estuarina dos Rios Jaboatão e Pirapama	18,7	99,8

Estado	Municípios	Unidade de Conservação	P.máx- inverno(%)	P.máx- verão(%)
	Ipojuca e Sirinhaém	Área de Proteção Ambiental Estuarina dos Rios Sirinhaém e Maracaípe	11,2	92,5
	Sirinhaém, Rio Formoso, Tamandaré e Barreiros	Área de Proteção Ambiental Guadalupe	11,2	97,5
	Sirinhaém Rio Formoso e Tamandaré	Área de Proteção Ambiental Estuarina do Rio Formoso	7,2	84,8
	Sirinhaém, Rio Formoso e Ipojuca	Área de Proteção Ambiental de Sirinhaém	11	84,3
	Tamandaré e Barreiros	Área de Proteção Ambiental Estuarina do Rio Carro Quebrado	-	80,3
	Tamandaré	Parque Natural do Forte de Tamandaré	0,2	84,5
	Barreiros e São José da Coroa Grande	Área de Proteção Ambiental Estuarina do Rio Una	-	77,3
PE/AL	de Tamandaré (PE) até Maceió (AL)	Área de Proteção Ambiental da Costa dos Corais	7,2	85,2
AL	Paripueira	Parque Municipal Marinho de Paripueira	0	0,5

Ao todo, a área com probabilidade de presença de óleo de acordo com o estudo de modelagem de derrame de óleo apresenta 76 Unidades de Conservação de proteção Integral e de uso Sustentável, com probabilidade de toque por óleo, em todos os estados, do Amapá a Alagoas: Áreas de Proteção Ambiental (APA), Áreas de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), Parques Estaduais (PE), Parques Naturais Municipais (PNM), Parques Nacionais (PN), Reservas Extrativistas (REx), Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN), Refúgios da Vida Silvestre (RVS), entre outras. Estas UCs englobam ecossistemas e comunidades biológicas de grande importância para a conservação, ambientes de grande beleza cênica, de importância turística, além de recursos utilizados por populações tradicionais.

Dentre os objetivos para a criação das Unidades de Conservação existentes na área com probabilidade de presença de óleo estão, estão aqueles ligados a fatores como a proteção dos recursos hídricos, a proteção dos ecossistemas e das comunidades biológicas, a proteção de espécies ameaçadas ou migratórias, de locais de ocorrência, agregação ou reprodução de espécies da fauna e da

flora, a ordenação do uso das águas e de seus recursos, a ordenação do processo de ocupação territorial, a exploração sustentável dos recursos naturais, a proteção dos meios de vida e da cultura de populações extrativistas tradicionais, o combate a atividades exploratórias, como a pesca predatória, o desenvolvimento de pesquisas científicas, atividades de educação ambiental, recreação em contato com a natureza e turismo ecológico. Caso os ambientes existentes nas UCs da área sejam atingidos pelo óleo, o desenvolvimento de grande parte desses objetivos seria afetado, repercutindo nos aspectos bióticos, físicos e socioeconômicos da região. Isso faz com que este impacto tenha grande relevância.

### ***Avaliação do Impacto:***

Este impacto da classe **potencial** possui natureza **negativa**, uma vez que caso ocorra, pode causar perdas nos componentes ambientais presentes nas Unidades de Conservação atingidas, podendo afetar o cumprimento dos objetivos de muitas delas. Possui incidência **direta**, pois decorre diretamente do contato do óleo com os ambientes presentes nas UCs. O tempo de incidência é **imediate**, pois os efeitos poderão ocorrer imediatamente e durante o vazamento. A abrangência espacial no caso de um derramamento de grandes proporções seria **suprarregional**, pois, de acordo com as modelagens, o óleo poderia alcançar as UCs presentes em uma grande extensão da costa brasileira. A duração do impacto é **média**, com permanência **temporária** e **reversível**, levando-se em consideração que, dentre os ecossistemas presentes nas UCs da região que podem ser afetados pelo óleo, os manguezais têm o maior tempo de recuperação, estimado em 25 anos (conforme apresentado no capítulo II.13. Análise e Gerenciamento de Riscos Ambientais). Dada a ampla gama de serviços ambientais prestados pelas UCs da região, que incluem aspectos bióticos, físicos e socioeconômicos, este impacto é considerado **sinérgico** com relação aos outros impactos incidentes sobre os fatores ambientais englobados pelas UCs potencialmente afetadas, como a água, os sedimentos, os ecossistemas, as comunidades biológicas, as atividades turísticas, a pesca e as comunidades tradicionais. Este impacto é classificado como de **magnitude alta**, uma vez que as alterações podem comprometer a função dos ecossistemas existentes nessas UCs. A **sensibilidade** do fator ambiental é **alta**, levando-se em conta a

importância dos ambientes abrangidos pelas UCs suscetíveis, com grande biodiversidade, presença de áreas de concentração, alimentação e reprodução de espécies sensíveis, ameaçadas, de importância ecológica, econômica e científica, além dos importantes serviços ambientais prestados por essas UCs. Considerando-se os aspectos acima, o impacto tem **importância grande**.

### II.8.2.2.3 Impactos Potenciais no Meio Socioeconômico

<b>Impacto P-S1</b>	<b>Interferência nas atividades pesqueira artesanal e extrativista de recursos costeiros e na pesca industrial devido ao vazamento acidental de óleo</b>	
<b>Aspecto Ambiental:</b> Evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração do poço	<b>Fator Ambiental:</b> Atividade pesqueira artesanal e extrativista Atividade Pesqueira Industrial	
<b>Etapa</b>	Operação	
<b>Classificação dos atributos</b>	Negativo, Direto, Imediato, Supraregional, Imediata, Temporário, Reversível, Induzido e Sinérgico, Alta Magnitude, Alta Sensibilidade e Grande Importância	
<b>Medidas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementação do Projeto de Comunicação Social (PCS);</li> <li>- Implementação do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR);</li> <li>- Implantação do Plano de Emergência Individual (PEI);</li> </ul>	
<b>Legislação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolução CONAMA 398/2008.</li> <li>- MARPOL 73/78.</li> <li>- Lei Federal nº 9.605/1998.</li> <li>- Decreto Federal nº 6.514/2008.</li> <li>- Decreto nº 6.040/2007 (PNPCT).</li> </ul>	

#### **Descrição do Impacto:**

Durante a perfuração dos poços, apesar dos procedimentos de segurança que serão adotados, como a instalação do *Blow Out Preventer* (BOP), entre outros, existe a possibilidade de um vazamento acidental. Segundo (Scandpower / SINTEF), a probabilidade de ocorrência de um vazamento sem controle é de três a cada 10.000 poços perfurados (3,10E-4).

Apesar das probabilidades reduzidas, as consequências ambientais de um vazamento de grande porte seriam grandes. Considerando que a atividade da



pesca artesanal e extrativista de recursos costeiros (itens II.6.3.6 a II.6.3.9 do Diagnóstico Ambiental) é expressiva no litoral da Área de Estudo da socioeconomia, um possível vazamento de óleo causaria grandes prejuízos no recurso pesqueiro e conseqüentemente na pesca artesanal e no extrativismo de recursos costeiros, visto a contaminação das águas, dos peixes e demais organismos marinhos pelo óleo.

Com o impacto sobre os recursos pesqueiros, todas as comunidades pesqueiras e/ou extrativistas artesanais dependentes da área potencial de ser afetada que possuem um modo de vida tradicional baseado na captura desses recursos para subsistência e/ou comercialização seriam fortemente impactadas pela restrição à atividade e pela necessidade de buscar fontes alternativas de renda. Esse impacto se estende a toda cadeia produtiva familiar dessas comunidades, que inclui o beneficiamento do pescado, principalmente de crustáceos e moluscos para venda. Estende-se também às organizações sociais locais, na função de representar as comunidades de modo institucional, identificando e apresentando suas demandas e no apoio à comunidade.

Além dos recursos pesqueiros, a contaminação das águas, principalmente dos rios/ canais e estuários, também representaria uma restrição de seu uso para diversas finalidades por essas comunidades.

Além das comunidades que dependem da pesca artesanal e da atividade extrativista, tal situação interferiria na atividade pesqueira industrial dependente da área potencial de ser afetada uma vez que haveria necessidade da exploração de novas rotas para adaptação à nova localização do estoque pesqueiro.

### ***Avaliação do impacto:***

Este impacto da classe **potencial** possui natureza **negativa**, uma vez que caso ocorra, poderá causar prejuízos na pesca artesanal e industrial da Área de Estudo. Possui incidência **direta**, pois decorre diretamente do contato do óleo com o recurso pesqueiro. O tempo de incidência é **imediate**, pois os efeitos poderão ocorrer imediatamente e durante o vazamento. A abrangência espacial no caso de um derramamento de grandes proporções seria **suprarregional**, pois de acordo com as modelagens, o óleo poderia alcançar uma grande extensão da costa brasileira. A duração do impacto é **imediate**, com permanência **temporária** e **reversível**, levando-se em consideração o tempo de recuperação da ictiofauna,

que é de 1 ano, conforme Análise de Gerenciamento de Risco (item II.9). Pela importância que tem a pesca artesanal nesse litoral, este impacto é **induzido** (pelo impacto da interferência nas comunidades neotônicas que, para a socioeconomia, recaem sobre os recursos pesqueiros), além de ser **sinérgico** uma vez que atingindo a atividade pesqueira, as interferências podem ser sentidas em outros setores relacionados à pesca como o beneficiamento, comércio e serviços associados, bem como à população costeira pesqueira e extrativista artesanal (incluindo as indígenas e quilombolas) afetando a subsistência e meio de vida dessas comunidades tradicionais. Em relação à cadeia produtiva da pesca industrial, o efeito em cascata também pode afetar toda a cadeia produtiva. Assim, é um impacto com **magnitude alta**, uma vez que as alterações podem comprometer, principalmente, a pesca artesanal com consequentes prejuízos sobre as comunidades pesqueiras em grande trecho do litoral brasileiro. A **sensibilidade** do fator ambiental é **alta**, levando-se em conta o número de comunidades pesqueiras potenciais a serem afetadas. Considerando-se os aspectos acima, o impacto tem **importância grande**.

<b>Impacto P-S2</b>	<b>Interferência nas atividades de aquicultura devido ao vazamento acidental de óleo</b>	
<b>Aspecto Ambiental:</b> Evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração do poço	<b>Fator Ambiental:</b> Aquicultura	
<b>Etapa</b>	Operação	
<b>Classificação dos atributos</b>	Negativo, Direto, Imediato, Supraregional, Média, Temporário, Reversível, Sinérgico, Média Magnitude, Média Sensibilidade e Média Importância	
<b>Medidas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementação do Projeto de Comunicação Social (PCS)</li> <li>- Implementação do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR).</li> <li>- Implantação do Plano de Emergência Individual (PEI).</li> </ul>	
<b>Legislação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolução CONAMA 398/2008.</li> <li>- MARPOL 73/78.</li> <li>- Lei Federal nº 9.605/1998.</li> <li>- Decreto Federal nº 6.514/2008.</li> <li>- Decreto nº 6.040/2007 (PNDPCT).</li> </ul>	

### **Descrição do Impacto:**

Apesar das probabilidades reduzidas, as consequências ambientais de um vazamento de grande porte seriam grandes, considerando-se a extensão da faixa litorânea atingida, de São Miguel dos Milagres (AL) a Touros (RN), além de Oiapoque (AP). A atividade de aquicultura na área de estudo apresenta relativa representatividade na produção nacional, em que se destacam: produção de aquicultura marinha em Pernambuco (que ocupa o segundo estado de maior relevância na Área de Estudo e corresponde a 7º maior produção do país) e Rio Grande do Norte (representando 25,65% da produção da Área de Estudo e 19,61% da produção do país, ocupando o 2º lugar entre os estados, mesmo contando somente com o cultivo de camarões).

Pernambuco, apesar de ser o 7º produtor, sua participação não é protagonista, tanto no país quanto no Nordeste. A participação do estado representou 1,04% no Brasil e 1,36% em na Área de Estudo, o que demonstra uma forte concentração da produção no Brasil. Dentre a produção marinha, o cultivo de carcinicultura representou sua totalidade com 944,6t (IBGE, 2015).

Em relação à carcinicultura potiguar, os municípios que produzem na Área de Estudo representaram 54,41% da produção total do Estado em 2015, sendo o

município de Canguaretama o maior com 2.860t (28,49%), seguido de Senador Georgino Avelino com 2.100t (21,65%), Nísia Floresta com 1.800t (18,56%), Arês com 1.300t (13,40%) e Tibau do Sul com 1300t (13,40%). Estes municípios representam 96,49% da produção da Área de Estudo do estado (IBGE, 2015).

Assim, na área potencialmente atingida por um evento acidental de vazamento de óleo, em termos percentuais, a participação dos municípios da Área de Estudo na produção da aquicultura marinha é relativamente significativa. Em relação à aquicultura continental, a participação dos municípios da Área de Estudo é pequena em relação à produção nacional (ver **item II.6.3.10**).

Em toda a área potencialmente atingida, os referidos cultivos se encontram distribuídos ao longo do litoral e estuários e somam 118 pontos identificados no diagnóstico ambiental (**item II.6.3.10**).

Um possível vazamento de óleo causaria prejuízos à atividade de aquicultura, principalmente a fluvio-marinha desenvolvida nos estuários, devido à contaminação pelo óleo das águas utilizadas direta ou indiretamente (captação) na atividade, bem como dos respectivos organismos cultivados.

### ***Avaliação do impacto:***

Este impacto da classe **potencial** possui natureza **negativa**, uma vez que caso ocorra, poderá causar prejuízos na aquicultura do litoral entre São Miguel dos Milagres (AL) e Touros (RN). Possui incidência **direta**, pois decorre diretamente do contato do óleo com o recurso hídrico e organismos cultivados. O tempo de incidência é **imediate**, pois os efeitos poderão ocorrer imediatamente e durante o vazamento. A abrangência espacial no caso de um derramamento de grandes proporções seria **suprarregional**, pois de acordo com as modelagens, o óleo poderia alcançar uma grande extensão da costa brasileira. A duração do impacto é **média**, com permanência **temporária** e **reversível**, levando-se em consideração o tempo de recuperação de manguezais, principal ambiente da aquicultura marinha, é de 25 anos (**item II.13**). Pela interrelação da aquicultura com as demais atividades pesqueiras e extrativistas, este impacto é **sinérgico** uma vez que atingindo a aquicultura, as interferências podem ser sentidas em outros setores associados, como comércio/ serviços, beneficiamento, fonte de renda das comunidades, entre outros. Assim é um impacto com **magnitude média**, uma vez que esse fator, isoladamente, não é o determinante para a

alteração completa do modo de vida do grupo social afetado. A **sensibilidade** do fator ambiental é **média**, considerando-se as características da aquicultura na área potencialmente atingida. Conseqüentemente, o impacto possui **média importância**.

<b>Impacto P-S3</b>	<b>Interferência na atividade turística devido ao vazamento acidental de óleo</b>	
<b>Aspecto Ambiental:</b> Evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração do poço	<b>Fator Ambiental:</b> Atividade Turística	
<b>Etapa</b>	Operação	
<b>Classificação dos atributos</b>	Negativo, Direto, Imediato, Suprarregional, Imediata, Temporário, Reversível, Indutor, Alta Magnitude, Alta Sensibilidade e Grande Importância	
<b>Medidas</b>	- Implementação do Projeto de Comunicação Social (PCS)	
<b>Legislação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolução CONAMA 398/2008.</li> <li>- MARPOL 73/78.</li> <li>- Lei Federal nº 9.605/1998.</li> <li>- Decreto Federal nº 6.514/2008.</li> </ul>	

### ***Descrição do Impacto:***

Apesar das probabilidades reduzidas, as conseqüências ambientais de um vazamento de grande porte afetariam, sobretudo, o turismo costeiro, com destaque os setores turísticos de sol e praia, ecoturismo, pesca, além do uso de embarcações nas baías e estuários para fins de deslocamentos e recreação.

Considerando que o turismo possui importância estratégica para muitos dos municípios estudados, constituindo-se em fator de integração econômica e de desenvolvimento social, um possível vazamento de óleo causaria grandes prejuízos para esse setor, com conseqüência para a economia dos estados prejudicados pela mancha de óleo.

### ***Avaliação do Impacto:***

Este impacto da classe **potencial** possui natureza **negativa**, uma vez que caso ocorra, poderá causar prejuízos no turismo do litoral atingido pelo óleo. Possui incidência **direta**, pois decorre diretamente da presença do óleo nas

praias, áreas estuarinas, ecossistemas e áreas de lazer. O tempo de incidência é **imediatamente**, pois os efeitos poderão ocorrer imediatamente e durante o vazamento. A abrangência espacial no caso de um derramamento de grandes proporções seria **suprarregional**, pois de acordo com as modelagens, o óleo poderia alcançar uma grande extensão da costa brasileira. A duração do impacto é **imediatamente**, com permanência **temporária** e **reversível**, levando-se em consideração o tempo de recuperação das praias (5 anos), conforme Análise de Gerenciamento de Risco (**item II.13**). Pela importância que tem a atividade turística nesse litoral, este impacto é **indutor**, uma vez que o turismo reflete em diversos setores da economia. Dessa forma é um impacto de **magnitude alta** com **sensibilidade** do fator ambiental é **alta**, levando-se em conta a possível área afetada. Considerando-se os aspectos acima, o impacto tem **importância grande**.

<b>Impacto P-S4</b>	<b>Geração de expectativas na população a partir da divulgação de vazamento acidental de óleo</b>	
<b>Aspecto Ambiental:</b> Divulgação de evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração do poço	<b>Fator Ambiental:</b> População	
<b>Etapa:</b>	Operação	
<b>Classificação dos Atributos:</b>	Negativo, direto, imediato, Suprarregional, imediata, temporário, reversível, sinérgico, alta magnitude, alta sensibilidade e grande importância.	
<b>Medidas:</b>	Implementação do Projeto de Comunicação Social (PCS)	
<b>Legislação:</b>	Resolução CONAMA nº 398/2008	

### **Descrição do Impacto:**

A divulgação de um acidente envolvendo a atividade de perfuração poderá gerar apreensão tanto na população costeira quanto na população em geral no que se refere à alteração da qualidade ambiental da área afetada, bem como o tempo para o restabelecimento das condições ambientais.

Um evento de vazamento de óleo poderá gerar na população costeira a preocupação quanto à fauna, ao ambiente costeiro e aos recursos pesqueiros, afetados, bem como à restrição de uso das áreas costeiras e estuarinas para

lazer, turismo, pesca e atividade extrativista. O impacto também poderá ter efeito sobre a população de modo geral (nacional e mesmo internacional), considerando-se toda a costa afetada como destino turístico, especialmente para sol e mar.

Nesse cenário, as ações de um Projeto de Comunicação Social são fundamentais para manter o público informado sobre as medidas de controle e mitigação da mancha de óleo, de modo a minimizar os impactos da geração de expectativas sobre a população.

### ***Avaliação do Impacto:***

O impacto de geração de expectativas na população (costeira e geral) a partir da divulgação de vazamento acidental de óleo é de natureza **negativa**, incide de forma **direta** sobre o fator ambiental impactado, no caso a população costeira (e em geral), sendo que o tempo de incidência se dá de forma **imediate**, será de abrangência **suprarregional**, visto serem áreas costeiras e turísticas. A duração do impacto é **imediate** e, portanto, sua permanência é **temporária**. É um impacto **reversível**, com o reestabelecimento das condições ambientais e **sinérgico**, tendo em vista que seus efeitos sobre os aspectos econômicos, sociais e culturais integram-se espacial e temporalmente a outros impactos potenciais (como a interferência nas atividades pesqueira artesanal), potencializando os efeitos junto às comunidades afetadas, por exemplo. Dessa forma, geração de expectativas na população em um cenário acidental é de **alta magnitude**, visto a possibilidade de afetar completamente as atividades sociais, econômicas culturais, de **alta sensibilidade** e dessa forma, de **grande importância** em seu contexto.

<b>Impacto P-S5</b>	<b>Interferência no tráfego marítimo devido ao vazamento acidental de óleo</b>	
<b>Aspecto Ambiental:</b> Evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração do poço		<b>Fator Ambiental:</b> Tráfego marítimo
<b>Etapa</b>	Operação	
<b>Classificação dos Atributos</b>	Negativo, Direto, Imediato, Suprarregional, Imediato, Temporário, Reversível, Sinérgico, Média Magnitude, Média Sensibilidade e Média Importância.	
<b>Medidas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementação do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR)</li> <li>- Implantação do Plano de Emergência Individual (PEI)</li> <li>- Implementação do Projeto de Comunicação Social (PCS)</li> </ul>	
<b>Legislação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normas da Autoridade Marítima para Tráfego e Permanência de Embarcações em Águas Jurisdicionais Brasileiras (NORMAM nº 08/DPC) e Normas da Autoridade Marítima para Sinalização Náutica.</li> </ul>	

### **Descrição do Impacto:**

Caso ocorra um vazamento de óleo haverá a necessidade de aumentar a frequência de deslocamento das embarcações de apoio para a contenção e controle do acidente.

A intensificação do tráfego marítimo pode implicar na interferência sobre as rotas de navegação de outras embarcações que utilizam o espaço marítimo ocupado pela mancha de óleo.

### **Avaliação do Impacto:**

Este impacto da classe **potencial** possui natureza **negativa**, uma vez que, caso ocorra, interferirá no tráfego marítimo. Possui incidência **direta**, pois decorre da intensificação do trânsito de embarcações de contingência à mancha de óleo. O tempo de incidência é **imediato**, pois os efeitos poderão ocorrer imediatamente e durante o vazamento. A abrangência espacial no caso de um derramamento de grandes proporções seria **Suprarregional**, considerando-se o alcance que a mancha de óleo pode atingir. A duração do impacto é **imediate** e a permanência é **temporária** visto que a interferência no tráfego marítimo está vinculada ao período da atividade de resposta ao acidente e **reversível**, que cessada a necessidade de transporte de materiais e equipamentos de contenção, o tráfego retorna as condições originais. É um impacto **sinérgico**, uma vez que o tráfego de



embarcações aumenta o risco de acidentes/ colisão entre embarcações. Dessa forma, é um impacto de **magnitude média** com **sensibilidade** do fator ambiental **média** e, portanto, de **média importância**.

<b>Impacto P-S6</b>	<b>Pressão adicional sobre a infraestrutura portuária devido à necessidade de resposta a um evento de vazamento acidental de óleo</b>	
<b>Aspecto Ambiental:</b> Evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração do poço	<b>Fator Ambiental:</b> Infraestrutura portuária	
<b>Etapas</b>	Operação	
<b>Classificação dos Atributos</b>	Negativo, Direto, Imediato, Regional, Imediato, Temporário, Reversível, Não-cumulativo, Média Magnitude, Média Sensibilidade e Média Importância.	
<b>Medidas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementação do Projeto de Comunicação Social (PCS)</li> <li>- Implementação do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR)</li> <li>- Implantação do Plano de Emergência Individual (PEI)</li> </ul>	
<b>Legislação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normas da Autoridade Marítima para Tráfego e Permanência de Embarcações em Águas Jurisdicionais Brasileiras (NORMAM nº 08/DPC) e Normas da Autoridade Marítima para Sinalização Náutica.</li> </ul>	

### **Descrição do Impacto:**

Caso ocorra um vazamento de óleo haverá a necessidade de aumentar a frequência de deslocamento das embarcações de apoio para a contenção e controle do acidente. Com isso, poderá haver uma maior pressão sobre a infraestrutura portuária (Porto de Suape e Porto de Natal), no que se refere ao deslocamento de equipamentos, materiais e equipes e recebimento de resíduos a serem destinados à resposta do evento acidental.

### **Avaliação do Impacto:**

Este impacto da classe **potencial** possui natureza **negativa**, uma vez que caso ocorra, interferirá na infraestrutura portuária. Possui incidência **direta**, pois decorre da intensificação do trânsito de embarcações de contingência à mancha de óleo. O tempo de incidência é **imediato**, pois os efeitos poderão ocorrer imediatamente e durante o vazamento. A abrangência espacial no caso de um derramamento de grandes proporções seria **regional**, considerando-se a utilização do Porto de Suape e de Natal, como bases de apoio portuária. A

duração do impacto é **imediate**, pois a pressão sobre os portos decorre das demandas da atividade de contenção, e tem duração restrita. A permanência é **temporária** visto que a pressão sobre a infraestrutura portuária está vinculada ao período da atividade de resposta ao acidente e **reversível**, que cessada a necessidade de transporte de materiais e equipamentos de contenção, a base de apoio portuária retorna às condições originais. É um impacto **não-cumulativo**. Dessa forma é um impacto de **magnitude média** com **sensibilidade** do fator ambiental **média** e, portanto, de **média importância**.

<b>Impacto P-S7</b>	<b>Pressão adicional sobre a infraestrutura de tratamento e disposição final de resíduos sólidos devido à necessidade de resposta a um evento acidental com vazamento de óleo</b>	
<b>Aspecto Ambiental:</b> Evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração dos poços	<b>Fator Ambiental:</b> Infraestrutura de tratamento e disposição final de resíduos sólidos	
<b>Etapa</b>	Operação	
<b>Classificação dos Atributos:</b>	Negativo, Direto, Imediato, Suprarregional, Imediata, Temporário, Reversível, Indutor, Média Magnitude, Média Sensibilidade e Média Importância.	
<b>Medidas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implantação do Plano de Emergência Individual (PEI);</li> <li>- Projeto de Controle da Poluição (PCP)</li> </ul>	
<b>Legislação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolução CONAMA 398/08</li> <li>- MARPOL 73/78</li> <li>- Lei Federal nº 9.605/98</li> <li>- Decreto Federal nº 6.514/08</li> <li>- Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010</li> <li>- Resolução Conama nº 005, de 5 de agosto de 1993</li> <li>- Resolução Conama nº 275, de 25 de abril de 2001</li> <li>- Resolução ANVISA nº 56, de 6 de agosto de 2008</li> <li>- NT 01/2011 e NT 07/2011 CGPEG/DILIC/IBAMA.</li> </ul>	

### **Descrição do Impacto:**

Com a ocorrência de vazamento de óleo será gerada uma grande quantidade de resíduos contaminados em um curto período de tempo (IPIECA, 2000). Esse resíduo contaminado deverá ser encaminhado para tratamento e/ou disposição em aterros específicos para resíduos contaminados e poderá causar uma pressão nos locais de recebimento, principalmente na hipótese do cenário de vazamento de óleo de pior caso. O transporte desses resíduos somente é realizado por

empresas licenciadas para tal atividade, tal exigência pode impactar a capacidade instalada local para atendimento a esse tipo de demanda.

### ***Avaliação do Impacto:***

Este impacto da classe **potencial** possui natureza **negativa**, uma vez que caso ocorra, interferirá na infraestrutura de disposição de resíduos. Possui incidência **direta**, pois decorre da geração de grande quantidade de resíduos. O tempo de incidência é **imediate**, pois os efeitos poderão ocorrer imediatamente e durante o vazamento. A abrangência espacial no caso de um derramamento de grandes proporções seria **suprarregional**, visto a possível necessidade de recorrer a mais de um local de disposição final. A duração do impacto é **imediate**, pois a pressão sobre os locais de disposição de resíduos decorre das demandas da atividade de contenção, e tem duração restrita. A permanência é **temporária** visto que a pressão sobre a disposição de resíduos contaminados tem duração restrita à retirada do óleo e é **reversível**, visto que uma vez cessada as atividades de remoção da mancha de óleo, as atividades de disposição de resíduos retornam às condições originais. É um impacto **indutor**, em função do incremento de tributos decorrentes da intensificação da utilização da infraestrutura de disposição final de resíduos. Dessa forma é um impacto de **magnitude média** com **sensibilidade** do fator ambiental **média** e, portanto, de **média importância**.

<b>Impacto P-S8</b>	<b>Colisão com embarcações de pesca (artesanal e industrial) e turísticas</b>	
<b>Aspecto Ambiental:</b> Movimentação de Embarcações de Apoio	<b>Fator Ambiental:</b> Atividade pesqueira artesanal e industrial	
<b>Etapa</b>	Mobilização, Operação e Desmobilização	
<b>Classificação dos Atributos</b>	Negativo, Direto, Imediato, Regional, Imediato, Temporário, Reversível e/ou Irreversível, Sinérgico, Média Magnitude, Alta Sensibilidade e Alta Importância.	
<b>Medidas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Através do Projeto de Comunicação Social (PCS), informar as partes interessadas acerca das rotas e dos períodos de circulação das embarcações na região.</li> <li>- Subprojeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira, previsto no âmbito do Projeto de Comunicação Social;</li> <li>- Encaminhar informação sobre navegação à Marinha Brasileira para publicação de boletins de Aviso aos Navegantes.</li> <li>- Implementação do Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT);</li> </ul>	
<b>Legislação</b>	- NORMAM nº 08/DPC e Normas da Autoridade Marítima	

### **Descrição do Impacto:**

O aumento na movimentação das embarcações provocado pelo tráfego das embarcações de apoio não será significativo, visto que está prevista a realização de uma viagem (ida e volta) durante 30 meses, divididos em três períodos de 10 meses cada, com intervalos de 18 meses entre si. Ainda que seja pouco significativo, o incremento do tráfego marítimo de grandes embarcações pode aumentar o risco de acidentes (abalroamento/ colisão) entre as embarcações de apoio e pesqueiras (artesanais e industriais), com consequências que podem envolver desde danos materiais (apetrechos e danos às embarcações) à perda de vida(s) humana(s).

Ressalta-se que há um ordenamento do uso do espaço marítimo, principalmente dentro de baías, estuários e canais de acesso a portos, que buscam minimizar os riscos de abalroamento e colisões. Além da sinalização náutica, existem regras e normas de segurança no mar, como navegar com velocidade reduzida ao longo do canal de acesso a portos. Todas as embarcações a serviço da Petrobras cumprem as regulamentações da Organização Marítima Internacional (IMO), da Marinha do Brasil e da ANTAQ (Agencia Nacional de Transportes Aquaviários).

O impacto potencial relacionado aos danos e / ou perdas de materiais de pesca utilizados pelas comunidades pesqueiras (equipamentos, apetrechos, artes de pesca) e da produção associada pode recair, especificamente, sobre as redes de espera e redes de espinhel *longline* de superfície, que, devido às suas características intrínsecas, ficam dispostas na coluna d'água durante um período de tempo, podendo sofrer danos com a passagem de embarcações sobre estas. Nota-se que a extensão do espinhel de superfície pode alcançar linhas extensas (quilômetros).

Cabe destacar que esse impacto também se reflete diretamente nas comunidades pesqueiras artesanais, uma vez que muitas destas possuem na pesca artesanal sua única fonte de sobrevivência (através da subsistência e/ou comercialização dos recursos pesqueiros), de modo que interferências nessa atividade podem resultar em mudanças no modo de vida baseado no conhecimento tradicional sobre a pesca e manuseio de artes.

#### ***Avaliação do Impacto:***

Este impacto da classe **potencial** possui natureza **negativa**, uma vez que, caso ocorra, causará danos às comunidades pesqueiras e /ou à atividade da pesca industrial. Possui incidência **direta**, pois decorre da movimentação das embarcações de apoio, sendo que o tempo de incidência se dá de forma **imediate**. A abrangência espacial no caso de colisões e/ou abalroamentos seria **regional**, considerando-se que há comunidades de pesca localizadas em diferentes municípios e estados. A duração do impacto é **imediate** e a permanência é, portanto, **temporária**. Os danos causados ao fator ambiental (artes de pesca, embarcações de pesca artesanal etc.) podem fazer com que este nunca retorne às condições anteriores (ou o mais próximo da original), principalmente considerando o valor imaterial envolvido na atividade de pesca artesanal, sendo, nestes casos, um impacto **irreversível**. Considerando a não ocorrência sistemática deste impacto (potencial) e a adoção das medidas de compensação (previstas no âmbito do PCS), que visam a reposição total do fator ambiental impactado (artes de pesca, embarcações de pesca artesanal etc.) o impacto pode ser considerado **reversível**. É um impacto **sinérgico**, uma vez que o tráfego de embarcações aumenta restrição de áreas de pesca. Dessa forma, é

um impacto de **magnitude média** com **sensibilidade** do fator ambiental **alta** e, portanto, de **alta importância**.

**Quadro II.8.2.2-3 - Matriz de Impactos Ambientais – Potenciais para a atividade de perfuração nos blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3.**

Meio de Indíciência	Código do impacto	Aspecto ambiental	Fator ambiental	Impacto	Etapa	Classe	Natureza	Forma de Incidência	Tempo de Incidência	Abrangência	Duração	Permanência	Reversibilidade	Cumulatividade	Magnitude	Sensibilidade	Importância	Projetos Ambientais
Físico	P-F1	Evento acidental de vazamento de óleo durante perfuração do poço	Ar	Alteração da qualidade do ar em um evento acidental de vazamento de óleo no mar	Operação	P	negativa	direta	imediate	regional	imediate	temporária	reversível	não-cumulativo	média	baixa	média	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plano de Gerenciamento de Risco (PGR)</li> <li>Plano de Emergência Individual (PEI)</li> <li>Shipboard Oil Pollution Emergency Plan (SOPEP)</li> </ul>
	P-F2	Evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração do poço	Água	Alteração da qualidade da água devido a evento acidental de vazamento de óleo no mar	Operação	P	negativa	direta	imediate	suprarregional	imediate	temporária	reversível	cumulativo / indutor	alta	alta	grande	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plano de Gerenciamento de Risco (PGR)</li> <li>Plano de Emergência Individual (PEI)</li> <li>Shipboard Oil Pollution Emergency Plan (SOPEP)</li> </ul>
	P-F3	Evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração do poço	Sedimento	Alteração da qualidade do sedimento devido a evento acidental de vazamento de óleo no mar	Operação	P	negativa	direta	imediate / posterior	regional	longa	permanente	reversível	cumulativo / indutor	alta	alta	grande	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plano de Gerenciamento de Risco (PGR)</li> <li>Plano de Emergência Individual (PEI)</li> <li>Shipboard Oil Pollution Emergency Plan (SOPEP)</li> </ul>
Biótico	P-B1	Introdução de espécies exóticas	Comunidades planctônica e bentônica	Alteração nas comunidades planctônica e bentônica devido à introdução de espécies exóticas	Mobilização, operação e desmobilização	P	negativa	direta	posterior	suprarregional	longa	permanente	irreversível	não-cumulativo	alta	alta	grande	Não se aplica
	P-B2	Trânsito de embarcações	Cetáceos e quelônios	Interferência com cetáceos e quelônios devido à possibilidade de abalroamento durante o trânsito de embarcações	Mobilização, operação e desmobilização	P	negativa	direta	imediate	suprarregional	longa / imediate	permanente / temporário	irreversível / reversível	cumulativo	baixa	alta	média	Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT)
	P-B3	Evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração	Comunidade planctônica	Interferência na comunidade planctônica devido a evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração	Operação	P	negativa	indireta	imediate	suprarregional	imediate	temporária	reversível	induzido / indutor	média	baixa	média	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plano de Gerenciamento de Risco (PGR)</li> <li>Plano de Emergência Individual (PEI)</li> <li>Shipboard Oil Pollution Emergency Plan (SOPEP)</li> </ul>
	P-B4	Evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração	Comunidade bentônica	Interferência na comunidade bentônica devido a evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração	Operação	P	negativa	indireta	posterior	suprarregional	curta	temporário	reversível	induzido / indutor	alta	média	grande	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plano de Gerenciamento de Risco (PGR)</li> <li>Plano de Emergência Individual (PEI)</li> <li>Shipboard Oil Pollution Emergency Plan (SOPEP)</li> </ul>
	P-B5	Evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração	Comunidades nectônicas	Interferência nas comunidades nectônicas devido a evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração	Operação	P	negativa	indireta	imediate	suprarregional	média	temporária	reversível	cumulativo / induzido / indutor	alta	alta	grande	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plano de Gerenciamento de Risco (PGR)</li> <li>Plano de Emergência Individual (PEI)</li> <li>Shipboard Oil Pollution Emergency Plan (SOPEP)</li> </ul>
	P-B6	Evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração	Avifauna marinha	Interferência na avifauna marinha devido a evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração	Operação	P	negativa	indireta	imediate	suprarregional	curta	temporária	reversível	induzido	média	alta	grande	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plano de Gerenciamento de Risco (PGR)</li> <li>Plano de Emergência Individual (PEI)</li> <li>Shipboard Oil Pollution Emergency Plan (SOPEP)</li> </ul>
	P-B7	Evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração	Ecossistemas litorâneos e neríticos	Interferência nos ecossistemas litorâneos e neríticos devido a evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração	Operação	P	negativa	direta	imediate	suprarregional	média	temporária	reversível	sinérgico	alta	alta	grande	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plano de Gerenciamento de Risco (PGR)</li> <li>Plano de Emergência Individual (PEI)</li> <li>Shipboard Oil Pollution Emergency Plan (SOPEP)</li> </ul>
	P-B8	Evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração	Unidades de Conservação	Interferência em Unidades de Conservação devido a evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração	Operação	P	negativa	direta	imediate	suprarregional	média	temporária	reversível	sinérgico	alta	alta	grande	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plano de Gerenciamento de Risco (PGR)</li> <li>Plano de Emergência Individual (PEI)</li> <li>Shipboard Oil Pollution Emergency Plan (SOPEP)</li> </ul>
Socioeconômico	P-S1	Evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração dos poços	Atividade pesqueira artesanal e extrativista Atividade Pesqueira Industrial	Interferência nas atividades pesqueiras artesanais e extrativistas de recursos costeiros devido ao vazamento acidental de óleo	Operação	P	negativa	direta	imediate	suprarregional	imediate	temporária	reversível	induzido e Sinérgico	alta	alta	grande	<ul style="list-style-type: none"> <li>Projeto de Comunicação Social (PCS)</li> <li>Plano de Gerenciamento de Risco (PGR)</li> <li>Plano de Emergência Individual (PEI)</li> </ul>
	P-S2	Evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração dos poços	Aquicultura	Interferência nas atividades de aquicultura devido ao vazamento acidental de óleo	Operação	P	negativa	direta	imediate	suprarregional	média	temporária	reversível	sinérgico	média	média	média	<ul style="list-style-type: none"> <li>Projeto de Comunicação Social (PCS)</li> <li>Plano de Gerenciamento de Risco (PGR)</li> <li>Plano de Emergência Individual (PEI)</li> </ul>
	P-S3	Evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração dos poços	Atividade turística	Interferência na atividade turística devido ao vazamento acidental de óleo	Operação	P	negativa	direta	imediate	suprarregional	imediate	temporária	reversível	indutor	alta	alta	grande	Projeto de Comunicação Social (PCS)
	P-S4	Divulgação de evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração do poço	População	Geração de expectativas na população a partir da divulgação de vazamento acidental de óleo	Operação	P	negativa	direta	imediate	suprarregional	imediate	temporária	reversível	sinérgico	alta	alta	grande	Projeto de Comunicação Social (PCS)
	P-S5	Evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração dos poços	Tráfego Marítimo	Interferência no tráfego marítimo devido ao vazamento acidental de óleo	Operação	P	negativa	direta	imediate	suprarregional	imediate	temporária	reversível	sinérgico	média	média	média	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plano de Gerenciamento de Risco (PGR)</li> <li>Plano de Emergência Individual (PEI)</li> <li>Projeto de Comunicação Social (PCS)</li> </ul>
	P-S6	Evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração dos poços	Infraestrutura portuária	Pressão adicional sobre a infraestrutura portuária devido à necessidade de resposta a um evento de vazamento acidental de óleo	Operação	P	negativa	direta	imediate	regional	imediate	temporária	reversível	não-cumulativo	média	média	média	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plano de Gerenciamento de Risco (PGR)</li> <li>Plano de Emergência Individual (PEI)</li> <li>Projeto de Comunicação Social (PCS)</li> </ul>
	P-S7	Evento acidental de vazamento de óleo durante a perfuração dos poços	Infraestrutura de tratamento e disposição final de resíduos sólidos	Pressão adicional sobre a infraestrutura de tratamento e disposição final de resíduos sólidos devido à necessidade de resposta a um evento acidental com vazamento de óleo	Operação	P	negativa	direta	imediate	suprarregional	imediate	temporária	reversível	indutor	média	média	média	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plano de Emergência Individual (PEI)</li> <li>Projeto de Controle da Poluição (PCP)</li> </ul>
	P-S8	Movimentação de Embarcações de Apoio	Atividade pesqueira artesanal e industrial	Colisão com embarcações de pesca (artesanal e industrial) e turísticas	Mobilização, Operação e Desmobilização	P	negativa	direta	imediate	regional	imediate	temporária	Reversível / Irreversível	sinérgico	média	alta	grande	<ul style="list-style-type: none"> <li>Projeto de Educação Ambiental para Trabalhadores (PEAT)</li> <li>Projeto de Comunicação Social (PCS) e Subprojeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira, previsto no âmbito do Projeto de Comunicação Social</li> </ul>

### **II.8.2.3 Síntese dos Impactos operacionais**

Considerando todas as etapas da atividade de perfuração dos blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3, em condições normais, são esperados que sejam desencadeados 24 impactos (62 impactos considerando todas as etapas da atividade). Desses, 04 irão ocorrer sobre o meio físico, 09 sobre o meio biótico e 11 sobre o meio socioeconômico. Dos 24 impactos levantados, 22 são negativos e 2 são positivos e incidem sobre a economia local e nível de emprego e renda, sendo mais expressivos nos municípios bases de apoio – Ipojuca (PE) e Natal (RN), devido ao aumento de contratação de serviços e aquisição de insumos. No entanto, dadas as características da atividade de perfuração, esses impactos são de baixa magnitude, baixa sensibilidade e pequena importância.

Considerando os impactos negativos, verifica-se que a maioria desses impactos serão desencadeados em todas as etapas da atividade (mobilização, operação e desmobilização), visto que estão relacionados com as atividades rotineiras das embarcações de apoio e dos navios-sonda (ver **Quadro II.8.2.1-1: Matriz de Interação dos impactos operacionais**).

As atividades rotineiras relacionadas à geração de efluentes sanitários e oleosos, e resíduos alimentares, influenciam, em baixa magnitude, baixa sensibilidade e pequena importância a água.

As comunidades planctônica, bentônica e nectônicas (cetáceos, quelônios, aves, peixes e demais recursos pesqueiros) estarão sujeitas às alterações relacionadas à atração e agregação de indivíduos em decorrência da presença da unidade de perfuração e geração de luminosidade. Entretanto, essas interferências seriam de baixa magnitude, sendo classificados como impactos de pequena ou média importância.

Os cetáceos e quelônios, dois dos grupos componentes das comunidades nectônicas, serão afetados pela emissão de ruídos decorrente das atividades na locação dos poços e nas rotas das embarcações de apoio. Este impacto possui baixa magnitude, mas pela alta sensibilidade dos grupos bióticos, o impacto terá média importância.



Os descartes de resíduos alimentares, de efluentes sanitários e oleosos causarão alterações nas comunidades planctônica e nectônicas. Esses impactos terão baixa magnitude, com pequena ou média importância.

Os descartes de cascalhos e fluidos gerarão alterações nas comunidades planctônica e bentônica. No caso da comunidade planctônica, que possui baixa sensibilidade, o impacto terá baixa magnitude e pequena importância. Já no caso da comunidade bentônica de águas profundas, que tem média sensibilidade, esse impacto será de média magnitude e de média importância.

Atividades rotineiras, como o deslocamento das embarcações de apoio, influenciam na pesca artesanal e dada a sensibilidade desse fator e à frequência das viagens, o impacto na interferência das atividades pesqueiras está sendo considerado de média magnitude, alta sensibilidade e grande importância.

Durante a operação, as atividades relacionadas à perfuração propriamente dita e relacionadas à geração e deposição de cascalho e liberação de fluido influenciam a água, o sedimento, a comunidade planctônica e principalmente, a comunidade bentônica, sendo essa comunidade a mais sensível, como será discutido adiante.

Com relação aos fatores ambientais impactados, verifica-se que no meio físico serão impactados 3 fatores (ar, água e sedimento), no meio biótico, 4 fatores (comunidade planctônica, comunidade bentônica, comunidades nectônicas e Cetáceos e Quelônios). No meio socioeconômico, 10 fatores, sendo, instituições, população costeira, pesca industrial, navegação nos portos de Suape e Natal, comunidades de pesca artesanal, tráfego marítimo, lazer e turismo, infraestrutura de gerenciamento de resíduos, nível de emprego e renda e economia.

Dessa forma, observa-se que alguns fatores ambientais sensíveis na Área de Estudo dos blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3, como Unidades de Conservação e Ecossistemas litorâneos e neríticos, não sofrerão impactos em decorrência da atividade de perfuração marítima em condições normais.

Ainda a partir do **Quadro II.8.3-1: Matriz de Impactos Ambientais – Operacionais** verifica-se que dos 24 impactos identificados como negativos, 14 incidem sobre fatores considerados com baixa sensibilidade e são impactos de pequena importância, evidenciando, que, em condições normais e implementando corretamente as medidas propostas, a atividade de perfuração marítima nos

blocos nos blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3 é uma atividade de baixo impacto ambiental.

Segue abaixo, análise detalhada dos impactos por meio de incidência, destacando os fatores ambientais mais sensíveis aos impactos operacionais.

### **II.8.2.3.1 Meio Físico**

Foram avaliados quatro impactos operacionais no meio físico, sendo que dois são decorrentes das atividades rotineiras dos navios-sonda, e ocorrem durante todas as etapas da atividade. Trata-se da alteração da qualidade do ar devido às emissões atmosféricas decorrente da operação da sonda e possibilidade de teste de formação do reservatório, da alteração da qualidade da água devido ao descarte no oceano de efluentes tratados (esgoto sanitário e água de drenagem) e de resíduos alimentares, após o devido tratamento. Esses impactos foram avaliados com baixa magnitude, baixa sensibilidade e pequena importância. Os outros dois impactos no meio físico estão associados à atividade de perfuração dos poços durante a etapa de operação e são decorrentes do descarte de cascalho e fluído de perfuração, podendo impactar os fatores ambientais água e sedimento. Quanto ao fator ambiental água, o impacto foi avaliado como sendo de baixa magnitude e baixa sensibilidade, e de pequena importância. Para o fator ambiental sedimento, a magnitude, a sensibilidade e a importância foram avaliadas como médias.

Metade dos impactos no meio físico incide sobre o fator ambiental água, classificado como de baixa sensibilidade, pela localização dos poços em águas profundas, em uma região offshore, sem barreiras laterais e em águas com características oligotróficas, o que favorece a dispersão e diluição das águas oceânicas.

Quanto ao fator ambiental sedimento, sua média sensibilidade está associada à localização dos poços, na região do Talude Continental, onde predominam sedimentos lamosos.

No caso do fator ambiental ar, sua sensibilidade é baixa devido às boas condições de ventilação e ausência de barreiras topográficas, características de ambientes offshore.

Ressalta-se que para mitigar e controlar os impactos operacionais identificados são propostos os projetos de Monitoramento Ambiental (PMA) e de Controle de Poluição (PCP), além dos projetos de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT).

### **II.8.2.3.2 Meio Biótico**

Para o meio biótico, foram avaliados nove impactos operacionais. Sete desses impactos são decorrentes das atividades rotineiras da unidade de perfuração e dos navios de apoio, enquanto que dois são decorrentes da liberação de cascalhos e fluidos de perfuração.

Os impactos decorrentes das atividades rotineiras são referentes aos efeitos da presença física da unidade de perfuração, da emissão de luminosidade, emissão de ruído e descarte de resíduos alimentares, efluentes sanitários e oleosos sobre o plâncton, bentos e componentes das comunidades nectônicas. Como a maior parte desses impactos ocorrerá em alto mar, onde há grande capacidade de dispersão de poluentes e onde as comunidades biológicas apresentam baixas densidades, todos foram classificados como tendo magnitude baixa. A sensibilidade ambiental do plâncton e do bentos nesses impactos foi classificada como baixa, enquanto que a sensibilidade dos componentes do nécton foi classificada como média. Dessa forma, esses impactos foram classificados com pequena ou média importância.

Tanto os impactos referentes aos efeitos do descarte de resíduos alimentares, efluentes sanitários e oleosos, quanto da deposição de cascalho e liberação de fluidos provenientes da perfuração sobre a comunidade planctônica são decorrentes das alterações na qualidade da água. Nesses casos, também como consequência da grande capacidade de dispersão das águas oceânicas, de suas características oligotróficas (com baixa densidade dos organismos planctônicos) e da grande capacidade de recuperação dessa comunidade, estes dois impactos foram classificados como de magnitude baixa, sensibilidade baixa e, portanto, pequena importância.

Já no caso do impacto relativo aos efeitos da deposição de cascalho e liberação de fluido proveniente da perfuração sobre a comunidade bentônica, devido aos efeitos mais profundos e duradouros que são esperados no sedimento

marinho onde o cascalho e os fluidos aderidos serão depositados (apesar de a extensão espacial impactada ser relativamente pequena), e dada a alta sensibilidade da fauna bentônica de águas profundas, o impacto foi classificado como tendo magnitude média e grande importância.

Dentre os nove impactos operacionais do meio biótico, três incluem a comunidade planctônica e quatro incluem as comunidades nectônicas (ou alguns de seus componentes – cetáceos e quelônios), o que reflete o fato das atividades de perfuração se desenvolverem em águas marinhas, onde essas comunidades são onipresentes. A importância dos impactos sobre as comunidades nectônicas é considerada média, dada a alta sensibilidade desses fatores ambientais, e a baixa magnitude dos impactos, por serem esperadas apenas alterações comportamentais, com influência na agregação e no deslocamento dos indivíduos.

A comunidade bentônica, é afetada por apenas dois dos impactos operacionais do meio biótico, o que está relacionado ao fato de que os outros impactos considerados se restringirem principalmente às camadas superficiais da água. Apesar disso, dadas as características do sedimento marinho e de seus organismos associados, com alta sensibilidade, o impacto decorrente dos descartes de cascalhos e fluidos foi o único dentre os operacionais do meio biótico com média magnitude, sendo classificado com grande importância.

Ressalta-se que para mitigar, controlar e monitorar estes impactos são propostas uma série de ações, relacionadas aos projetos de Monitoramento Ambiental (PMA), de Controle de Poluição (PCP), de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT), de o Plano de Manejo de Aves na Plataforma (PMAVE).

### **II.8.2.3.3 Meio Socioeconômico**

Foram avaliados onze impactos operacionais no meio socioeconômico, sendo dois positivos e nove negativos.

Dentre os positivos, um está relacionado ao incremento da receita tributária e incremento da economia local, estadual e nacional, devido à contratação de alguns serviços necessários à execução das atividades, como transporte, hospedagem, alimentação de funcionários em trânsito entre outros, como a

aquisição de materiais e insumos. Esse impacto é considerado como de baixa magnitude, baixa sensibilidade e pequena importância, visto que a atividade de perfuração tem pequeno tempo de duração e que os serviços a serem contratados são muito especializados (além dos mencionados).

Outro impacto positivo levantado diz respeito à geração/ manutenção de postos de trabalho. Considerando-se que a estrutura ocupacional própria da atividade de perfuração é composta por trabalhadores especializados e que, de modo geral já fazem parte de um grupo permanente ligado às empresas do setor, a demanda por mão de obra indireta, em virtude da contratação de serviços terceirizados, no contexto e especificidades da atividade, também é um impacto de baixa magnitude, baixa sensibilidade e pequena importância, no entanto, ocorrerá em todas as etapas da atividade de perfuração dos Blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3.

Em relação aos impactos negativos operacionais levantados para o meio socioeconômico, destaca-se a interferência na atividade pesqueira devido ao fluxo de embarcações de apoio e à restrição a área de segurança (500m) no entorno dos poços. Conforme exposto na descrição da atividade, poderão ser utilizadas como apoio à atividade de perfuração 3 embarcações de apoio, no entanto, apenas uma terá frequência diária de deslocamento entre o poço e a base de apoio portuária (Porto de Suape ou Porto de Natal). Como evidenciado ao longo do diagnóstico da atividade pesqueira, nesse trecho do litoral, há pesca artesanal e industrial, sendo a pesca artesanal exercida em áreas marítimas cujos limites externos variam, entre atividades costeiras (restritas à área até o talude da plataforma continental) e marítimas oceânicas, ultrapassando a quebra da plataforma continental, podendo alcançar cotas batimétricas de até 4000m, que é o máximo de distância que as frotas das comunidades pesqueiras conseguem atingir. Dessa forma e conforme discutido no capítulo **II.9. – Área de Influência**, a interferência na pesca artesanal irá ocorrer no trecho marítimo destinado às rotas únicas para o deslocamento das embarcações de apoio a nas áreas de segurança no entorno dos poços de perfuração, podendo, nesses locais, ocorrer a interrupção da atividade do pescador. Nesse sentido, mesmo considerando que as rotas únicas foram pensadas considerando a menor interferência possível e a baixa frequência de deslocamento das embarcações, considerou-se a pesca artesanal de 48 comunidades pesqueiras como um fator de alta sensibilidade e o

impacto de média magnitude e grande importância (nota-se que o impacto sobre a pesca artesanal foi analisado sob dois aspectos: Ocupação do espaço marítimo pela presença da Unidade de Perfuração e Movimentação das embarcações de apoio).

No que se refere ao impacto sobre a pesca industrial decorrente do uso de áreas de pesca para a atividade de perfuração exploratória, considerando a extensão das áreas de pesca industrial, o impacto decorrente da restrição à área de segurança foi analisado como sendo de pequena magnitude, baixa sensibilidade e, portanto, pequena importância. Em relação ao aspecto movimentação de embarcações, no entanto, devido à restrição da área de pesca industrial do covo, este impacto foi avaliado como sendo de média magnitude, média sensibilidade e média importância. O deslocamento das embarcações de apoio irá ainda impactar o tráfego portuário e marítimo, visto que ocorrerá um incremento. No entanto, visto a baixa frequência de deslocamento das embarcações de apoio e o curto tempo que ficam atracadas nas bases portuárias, esse impacto foi considerado de baixa sensibilidade, baixa magnitude e, portanto, de pequena importância. Para mitigar esse impacto está sendo proposto o Projeto de Comunicação Social.

Outro impacto relacionado ao deslocamento das embarcações de apoio se refere às atividades de lazer e turismo nos municípios de Ipojuca (PE) e Natal (RS). Considerando-se as características do deslocamento mencionadas, ou seja, a previsão de 1 viagem diária de ida e volta da base de apoio (Portos de Natal – RN e Suape - PE) aos poços Gravatá, Caruau e Bom Jardim, o impacto foi classificado como de baixa magnitude. Porém, a sensibilidade do fator ambiental é média, uma vez que as atividades turísticas de sol e praia são intensas. Consequentemente, o impacto se torna de pequena importância para o contexto. O Projeto de Comunicação Social também deverá minimizar esse impacto através das informações adequadas e pertinentes aos públicos-alvo.

O impacto da geração de expectativas na população devido à divulgação (formal e informal) da atividade de perfuração exploratória nos blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3 também é negativo. Considerando-se o significativo número de comunidades artesanais que utiliza, parcial ou totalmente, a área dos blocos de perfuração para atividade de pesca artesanal, o impacto é de média magnitude,

média sensibilidade e de média importância. Para a mitigação desse impacto é prevista a implementação do Projeto de Comunicação Social.

Por fim, o último impacto negativo operacional se refere à ao aumento na demanda sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos perigosos e não perigosos. Considerando-se o volume gerado pela atividade de perfuração exploratória e, a disponibilidade de empresas locais para tratamento e disposição final de resíduos, o impacto foi avaliado como de baixa magnitude, de baixa sensibilidade e, conseqüentemente, de pequena importância.

#### **II.8.2.4 Síntese dos Impactos Potenciais**

Foram identificados 19 impactos potenciais, sendo 3 para o meio físico, 8 para o meio biótico e 8 para o meio socioeconômico. Dos 19 impactos potenciais levantados, 16 são relativos ao derramamento acidental de óleo. Os outros 3 são relativos a aspectos ambientais como introdução de espécies exóticas, possibilidade de abalroamento com espécimes de cetáceos e quelônias durante a movimentação de embarcações e colisão com embarcações de pesca (artesanal e industrial) e turística.

A partir da matriz de interação dos impactos potenciais (**Quadro II.8.3.2-1**) é possível notar que caso ocorra o evento de derramamento acidental de óleo, todos os fatores ambientais serão atingidos, tendo impactos classificados como de alta magnitude, alta sensibilidade e grande importância para a maioria dos fatores (ver **Quadro II.8.3-2: Matriz de Impactos Ambientais – Potenciais**). Ressalta-se ainda que os 16 impactos provenientes do evento de derramamento acidental de óleo terão abrangência regional e suprarregional, e poderão atingir a costa de nove estados brasileiros (Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí, Maranhão, Pará e Amapá), em situação de *blowout*.

No entanto, são na maioria impactos temporários e reversíveis. E nesse sentido, destaca-se o impacto sobre os ecossistemas costeiros que, no caso do mangue, chega a ter tempo de recuperação de 25 anos. Ressalta-se ainda que, caso ocorra um derramamento acidental de óleo, os efeitos sobre os fatores ambientais naturais desencadeariam impactos sobre a economia, pesca e comunidade pesqueira e turismo da área atingida com destaque para o litoral da

costa entre Alagoas e Rio Grande do Norte onde há maior probabilidade de toque do óleo na costa. Conforme apresentado, no litoral com potencial de receber o toque do óleo estão localizadas diversas comunidades pesqueiras e extrativistas artesanais que dependem da pesca para seu sustento. Com relação ao turismo que também seria afetado, destaca-se que o turismo em todo este trecho da região costeira é voltado para sol e praia e no caso de um vazamento, tal setor teriam grandes prejuízos o que impactaria na economia de forma geral.

Nesse cenário cabe destacar que está sendo apresentado o Plano de Emergência Individual (PEI) para a atividade de perfuração dos Blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3 e que estão sendo propostas medidas de respostas às emergências compatíveis e eficazes com a escala de vulnerabilidade dos ambientes e das comunidades sujeitas ao impacto de vazamento de óleo garantindo dessa forma um adequado desempenho socioambiental da atividade.

Ressalta-se ainda que durante a perfuração dos poços, serão aplicados procedimentos de segurança que serão adotados, como a instalação do *Blow Out Preventer* (BOP), entre outros. Ressalta-se também que, segundo (Scandpower / SINTEF), a probabilidade de ocorrência de um vazamento sem controle é de três a cada 10.000 poços perfurados ( $3,10 \times 10^{-4}$ ).

Com relação aos outros impactos potenciais considerados, um deles é referente à possibilidade de alteração nas comunidades planctônica e bentônica em decorrência da introdução de espécies exóticas, que pode ocorrer como resultado da chegada de espécies provenientes de outras regiões, trazidas pela unidade de perfuração ou pelas embarcações de apoio. Esse impacto já foi evidenciado como decorrente de outras atividades desenvolvidas no território brasileiro, e suas consequências podem ser de grande relevância, dependendo das características da espécie invasora e da comunidade invadida. Dessa forma, o impacto é considerado de alta magnitude e sensibilidade, com grande importância.

O outro impacto potencial se refere à possibilidade de colisão das embarcações com espécimes componentes da fauna nectônica (cetáceos e quelônios). Nesse caso, o impacto é considerado com baixa magnitude e o fator ambiental é classificado com alta sensibilidade, tendo, portanto, média importância, uma vez que caso ocorra, afetará as espécies apenas em nível individual, não afetando as populações das espécies nectônicas da área. Para se



evitar esse impacto, está prevista a implementação do Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT).

A partir desta análise, entende-se que, de modo geral, as atividades de perfuração marítima nos Blocos BM-PEPB-1 e BM-PEPB-3, não deverão acarretar comprometimento da qualidade socioambiental da região. Isso é garantido pela implantação de uma gestão ambiental adequada da atividade, abrangendo a execução dos projetos ambientais e o atendimento à legislação ambiental brasileira, além das normas internacionais referentes à atividade.

### ***II.8.3 Modelagem de Transporte e Dispersão de Dispersão de Óleo no Mar e Modelagem do Descarte de Cascalho e Fluidos***

No **Anexo II.8-1** será reapresentado o estudo de Modelagem de Transporte e Dispersão de Óleo no Mar, já encaminhado ao órgão ambiental no âmbito deste processo de licenciamento para subsidiar o Termo de Referência, conforme solicitado no Ofício nº 0436/11 CGPEG/DILIC/IBAMA - "Diretrizes para modelagem de dispersão de óleo".

A Modelagem do Descarte de Cascalho e Fluidos está apresentada no **Anexo II.8-2**.

---

<sup>i</sup> <http://www.epa.gov/ttn/atw/orig189.html>, <http://www.epa.gov/ttn/atw/pollutants/atwsmod.html>.