

II.6 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A apresentação da identificação e avaliação dos impactos do empreendimento encontra-se estruturada em quatro itens neste capítulo. O **Item II.6.1** apresenta a descrição metodológica de identificação e avaliação dos impactos empregada para todas as fases do empreendimento e para as situações de natureza acidental. Em seguida, são apresentadas, no **Item II.6.2**, as matrizes de avaliação de impactos, elaboradas de acordo com a metodologia mencionada. Os impactos, associados tanto a situações operacionais como a eventos acidentais, são descritos, detalhadamente, no **Item II.6.3**. Finalmente, no **Item II.6.4**, é apresentada uma síntese dos estudos de modelagem realizados para subsidiar a avaliação de impactos, sendo os respectivos relatórios de modelagem apresentados no **Capítulo II.13** deste EIA.

II.6.1 METODOLOGIA DE IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS

A literatura técnica dispõe de inúmeros métodos para identificar impactos ambientais, alguns privilegiando os aspectos quantitativos, outros os qualitativos. No entanto, a experiência do setor de consultoria ambiental vem mostrando que todos apresentam deficiências e virtudes, havendo consenso de que, se o conhecimento das várias técnicas é útil, a utilização de qualquer uma delas, exclusivamente, não consegue expressar a multiplicidade dos fatores envolvidos.

Tendo em vista este fato, adotou-se uma abordagem metodológica que permitisse a análise qualitativa dos impactos, baseada na experiência dos profissionais de diversas especialidades, envolvidos na elaboração deste EIA. A metodologia adotada seguiu, basicamente, as seguintes etapas:

- Durante a etapa de planejamento dos estudos, visualizou-se o trabalho como um todo, tendo como base as diretrizes emanadas pelo ELPN/IBAMA, através do TR nº 011/05. Definiu-se, assim, entre outros aspectos, os fundamentos conceituais, a abrangência espacial dos estudos e a base de dados, métodos e técnicas de avaliação de impactos a serem adotadas.
- Na descrição das atividades, procedeu-se um exame detalhado das ações relacionadas a cada etapa da atividade (instalação das unidades, perfuração, produção e desativação), tendo sido levantados os fatores de impacto decorrentes da execução de cada etapa da atividade.
- No diagnóstico ambiental, estudaram-se, de forma integrada, os processos ambientais potencialmente envolvidos com a realização de cada etapa da atividade, identificando-se os fatores de sensibilidade ambiental potencialmente afetados. Os fatores de sensibilidade e de impacto detectados são apresentados nos **Quadros II.6.1-1, II.6.1-2, II.6.1-3 e II.6.1-4**, a seguir:

QUADRO II.6.1-1: FATORES DE SENSIBILIDADE E DE IMPACTOS DA FASE DE INSTALAÇÃO

FATORES DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL	FATORES DE IMPACTO
Comunidades nectônicas	Emissão de ruídos; Tráfego das embarcações de apoio.
Água	Descarte de efluentes tratados; Derramamento acidental de óleo diesel da plataforma e das embarcações de apoio.
Comunidades bentônicas	Ancoragem e Lançamento de linhas de Transferência (produção, energia elétrica e água de injeção).
Peixes demersais	Ancoragem e Lançamento de linhas de Transferência (produção, energia elétrica e água de injeção).
Pesca artesanal comercial	Uso do espaço marítimo.
Pesca industrial	Uso do espaço marítimo.
Infra-estrutura de serviços	Demanda de serviços terceirizados.

QUADRO II.6.1-2: FATORES DE SENSIBILIDADE E DE IMPACTOS DA FASE DE PERFURAÇÃO

FATORES DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL	FATORES DE IMPACTO
Comunidades bentônicas	Descarte de cascalhos/fluido.
Peixes demersais	Descarte de cascalhos/fluido.
Comunidades nectônicas	Emissão de ruídos; Tráfego das embarcações de apoio.
Água	Descarte de efluentes tratados; derramamento acidental de óleo diesel da plataforma e das embarcações de apoio.
Pesca artesanal comercial	Uso do espaço marítimo.
Pesca industrial	Uso do espaço marítimo.
Mão-de-obra	Geração de empregos.
Infra-estrutura de serviços	Demanda de serviços terceirizados.

QUADRO II.6.1-3: FATORES DE SENSIBILIDADE E DE IMPACTOS DA FASE DE PRODUÇÃO

FATORES DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL	FATORES DE IMPACTO
Água	Descarte de efluentes tratados (inclusive água de produção), derramamento acidental de óleo e produtos químicos.
Comunidades nectônicas	Emissão de ruídos; Tráfego das embarcações de apoio.
Aves migratórias	Derrame acidental de óleo.
Pesca artesanal comercial	Uso do espaço marítimo; Derrame acidental de óleo.
Pesca industrial	Uso do espaço marítimo; Derrame acidental de óleo.
Turismo	Derrame acidental de óleo.
Mão-de-obra	Geração de empregos.
Infra-estrutura de serviços	Demanda de serviços terceirizados.
Pagamento de <i>royalties</i>	Aumento nas receitas dos municípios beneficiados.

QUADRO II.6.1-4: FATORES DE SENSIBILIDADE E DE IMPACTOS DA FASE DE DESATIVAÇÃO

FATORES DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL	FATORES DE IMPACTO
Comunidades neotônicas	Emissão de ruídos; tráfego das embarcações de apoio.
Água	Descarte de efluentes tratados; derramamento acidental de óleo diesel da plataforma e das embarcações de apoio.
Peixes demersais	Distúrbios no leito marinho (retirada das âncoras).
Pesca artesanal comercial	Uso do espaço marítimo.
Pesca industrial	Uso do espaço marítimo.
Mão-de-obra	Desmobilização de empregos.
Infra-estrutura de serviços	Desmobilização de serviços terceirizados.

Identificada a correspondência entre os fatores de impacto e os fatores de sensibilidade ambiental, estes foram confrontados nas matrizes de avaliação, identificando-se e avaliando-se os impactos, para cada etapa da atividade, de acordo com os seguintes critérios:

II.6.1.1 Qualificação

- **Positivo:** quando o impacto traduz uma melhoria de qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.
- **Negativo:** quando o impacto traduz danos à qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.

II.6.1.2 Relação Causa/Efeito

- **Direto:** quando o impacto é decorrente de uma simples relação de causa e efeito.
- **Indireto:** quando o impacto é decorrente de uma reação secundária em relação ao fator de impacto, ou quando é parte de uma cadeia de reações.

II.6.1.3 Abrangência Espacial

- **Local:** impactos cujos efeitos se fazem sentir apenas nas imediações ou no próprio sítio onde se dá a ação.
- **Regional:** impactos cujos efeitos se fazem sentir além das imediações do sítio onde se dá a ação.
- **Estratégico:** impactos cujos efeitos têm interesse coletivo ou se fazem sentir em nível nacional.

II.6.1.4 Duração e Periodicidade

- **Cíclicos:** impactos cujos efeitos se manifestam em intervalos de tempo determinados.
- **Temporários:** impactos cujos efeitos tem duração limitada.
- **Permanentes:** quando, uma vez executada a ação, os efeitos não cessam de se manifestar num horizonte temporal conhecido.

II.6.1.5 Reversibilidade

- **Reversível:** impacto para o qual o fator ou parâmetro ambiental afetado, uma vez cessada a ação, retorna às suas condições originais, com ou sem a adoção de medidas de controle.
- **Irreversível:** impacto para o qual o fator ou parâmetro ambiental afetado, uma vez cessada a ação, não retorna às suas condições originais.

II.6.1.6 Temporalidade

- **Imediata:** quando o impacto se dá no instante da ação causadora.
- **Médio prazo:** quando o impacto ocorre após o término da ação causadora.
- **Longo prazo:** quando o impacto se dá em um intervalo de tempo consideravelmente afastado do instante imediato da ação causadora.

II.6.1.7 Magnitude

A magnitude de um impacto é sua grandeza em termos absolutos, podendo ser definida como a medida de alteração no valor de um fator ou parâmetro ambiental.

As análises tiveram caráter essencialmente temático, uma vez que as técnicas de previsão de impactos guardam especificidades inerentes às disciplinas envolvidas. Com isso, serão detalhados a seguir, os conceitos de magnitude para cada compartimento ambiental referido.

a) Conceitos de Magnitude no Meio Físico (Água, Ar e Solo):

- **Magnitude Baixa:** quando é inserida no compartimento uma pequena quantidade de substâncias, sem que este possa ser considerado como contaminado.
- **Magnitude Média:** quando a quantidade de substância é tal, que causa a contaminação do meio.
- **Magnitude Alta:** quando ocorre tal comprometimento do meio pelas quantidades inseridas, e o mesmo passa a ser considerado poluído.

b) Conceitos de Magnitude no Compartimento da Biota Marinha:

Quando aplicado à biota, o conceito de magnitude engloba questões diretamente ligadas à morte de indivíduos e a desestruturação da comunidade a que pertencem, ou ao comprometimento das áreas de reprodução e alimentação.

- **Magnitude Baixa:** quando os indivíduos são afetados, mas sem comprometer a estrutura da comunidade ou os aspectos de reprodução e alimentação.
- **Magnitude Média:** quando os indivíduos são afetados, sem comprometer a estrutura das comunidades ou os aspectos de reprodução, mas comprometendo, entretanto, as áreas de alimentação, ou ainda ocasionando a morte de indivíduos, no caso de vertebrados.
- **Magnitude Alta:** quando há o comprometimento da estrutura da comunidade, no caso de Bentos e Plâncton. No caso de vertebrados, morte de indivíduos, comprometimento dos aspectos de reprodução e total comprometimento das áreas de alimentação.

c) Conceitos de Magnitude em Grupos Específicos de Atividades Econômicas ou Setores de Serviços:

Considerando-se que as interfaces do empreendimento com o meio socioeconômico têm seu foco na atividade pesqueira, no turismo litorâneo e na geração de empregos, atribuem-se os seguintes critérios à avaliação da magnitude dos impactos sobre este meio.

- **Magnitude Baixa:** quando o impacto afeta um ou alguns indivíduos de um dado grupo social ou instituições de um dado setor econômico, sem, contudo, modificar a estrutura ou a dinâmica do grupo ou setor em questão.
- **Magnitude Média:** quando o impacto é capaz de afetar parcialmente a estrutura ou a dinâmica do grupo social ou setor econômico em questão.
- **Magnitude Alta:** quando o impacto é capaz de afetar profundamente a estrutura ou a dinâmica do grupo social ou setor econômico em questão.

II.6.1.8 Classificação e Definição dos Critérios Adotados

Para classificar os impactos com relação ao grau de importância (significância) que os mesmos possam ter para o meio ambiente, procurou-se agrupá-los em dois tipos: significativo ou pouco significativo.

Para definição do critério adotado nesta classificação, foram considerados os atributos “abrangência espacial”, “magnitude” e o grau de vulnerabilidade dos fatores ou dos componentes ambientais potencialmente afetados.

Assim, foram classificados como impactos significativos aqueles cujos efeitos se fazem sentir em nível regional ou estratégico (abrangência espacial), os de magnitude média ou alta e os que afetam fatores ou componentes ambientais considerados vulneráveis.

Como impactos pouco significativos, foram classificados aqueles, cujos efeitos se fazem sentir em nível local, os de magnitude baixa e os que afetam fatores ou componentes considerados não vulneráveis.

II.6.2 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS

II.6.2.1 Fases de Instalação, Perfuração, Produção e Desativação

Os **Quadros II.6.2.1-1, II.6.2.1-2, II.6.2.1-3 e II.6.2.1-4**, apresentados na seqüência, contêm as Matrizes de Avaliação de Impactos correspondentes às diferentes fases operacionais previstas para o empreendimento do *Campo de Polvo*.

QUADRO II.6.2.1-1: MATRIZES DE IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS NA ETAPA DE INSTALAÇÃO

FATOR AMBIENTAL	FATOR DE IMPACTO	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	AVALIAÇÃO DO IMPACTO							
			QUALIFI-CAÇÃO	ORDEM	ABRAN-GÊNCIA	PERIODI-CIDADE	TEMPO-RALIDADE	REVERSIBI-LIDADE	MAGNITUDE	SIGNIFICÂNCIA
Cetáceos	Ruídos durante a atividade de lançamento, posicionamento e fixação das estruturas.	Fuga e dispersão; interferência na comunicação sonora dos indivíduos.	negativo	direto	local	temporária	imediate	reversível	baixa	Pouco Significativo
Qualidade do Sedimento de fundo	Ancoragem e fixação das estruturas.	Alteração pontual na morfologia do assoalho marinho.	negativo	direto	local	temporário	imediate	reversível	baixa	Pouco Significativo
Qualidade da Água	Assentamento de linhas, ancoragem e fixação de estruturas.	Turvamento da água, pela ressuspensão de sedimentos de fundo.	negativo	direto	local	temporário	imediate	reversível	baixa	Pouco Significativo
Qualidade da água	Descarte de resíduos orgânicos.	Alteração das características físico-químicas da água.	negativo	direto	local	temporário	imediate	reversível	baixa	Pouco Significativo
Qualidade do ar	Emissão atmosférica.	Alteração da qualidade do ar.	negativo	direto	local	temporário	imediate	reversível	baixa	Pouco Significativo
Pesca Artesanal Comercial e Industrial	Uso do espaço marítimo.	Exclusão de áreas de pesca.	negativo	indireto	local	temporária	imediate	reversível	baixa	Pouco Significativo
Comunidades Bentônicas	Assentamento de estruturas no fundo.	Possível eliminação pontual de componentes da macrofauna bentônica.	negativo	direto	local	temporária	imediate	reversível	baixa	Pouco Significativo
Infra-estrutura de Serviços	Demanda de serviços terceirizados.	Aquecimento do setor de serviços.	Positivo	indireto	regional	Temporária	Imediata	reversível	baixa	Pouco Significativo

QUADRO II.6.2.1-2: MATRIZES DE IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS NA ETAPA DE PERFURAÇÃO

FATOR AMBIENTAL	FATOR DE IMPACTO	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	AVALIAÇÃO DO IMPACTO							
			QUALIFICAÇÃO	ORDEM	ABRANGÊNCIA	PERIODICIDADE	TEMPORALIDADE	REVERSIBILIDADE	MAGNITUDE	SIGNIFICÂNCIA
Qualidade de Sedimento de fundo	de de perfunção aderidos aos cascalhos .	Presença de baixos teores de metais pesados nos sedimentos de fundo.	negativo	direto	local	temporario	imediate	reversível	baixa	Pouco Significativo
Qualidade de Sedimento de fundo	do de cascalho.	Alteração na textura do sedimento na área de deposição de cascalhos no assoalha marinho.	negativo	direto	local	temporário	imediate	reversível	baixa	Pouco Significativo
Qualidade da água	da fluido excedente de perfunção.	Alteração das características físico-químicas da água.	negativo	direto	local	temporário	imediate	reversível	baixa	Pouco Significativo
Qualidade da água	da resíduos orgânicos.	Alteração das características físico-químicas da água.	negativo	direto	local	temporário	imediate	reversível	baixa	Pouco Significativo
Qualidade do ar	Emissão atmosférica.	Alteração da qualidade do ar.	negativo	direto	local	temporário	imediate	reversível	baixa	Pouco Significativo
Cetáceos	Ruídos durante a atividade de perfunção.	Fuga e dispersão; interferência na comunicação sonora dos indivíduos.	negativo	direto	local	temporário	imediate	reversível	baixa	Pouco Significativo
Cetáceos	Uso do espaço marítimo.	Colisões com embarcações engajadas nas operações de apoio à perfunção.	negativo	indireto	regional	temporário	imediate	reversível	média	Significativo
Aves Marinhas	Descarte de resíduos orgânicos	Atração de aves pela concentração de peixes em torno da plataforma de perfunção.	positivo	indireto	regional	temporário	imediate	reversível	baixa	Pouco Significativo
Tartarugas Marinhas	Uso do espaço marítimo.	Alterações no comportamento das tartarugas em seus habitats de alimentação.	negativo	direto	local	temporário	imediate	reversível	baixa	Pouco Significativo

continua

continuação

FATOR AMBIENTAL	FATOR DE IMPACTO	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	AVALIAÇÃO DO IMPACTO							
			QUALIFICAÇÃO	ORDEM	ABRANGÊNCIA	PERIODICIDADE	TEMPORALIDADE	REVERSIBILIDADE	MAGNITUDE	SIGNIFICÂNCIA
Nécton	Descarte de resíduos orgânicos.	Concentração de indivíduos ou cardumes atraídos por alimentos.	positivo	indireto	local	temporário	imediate	reversível	baixa	Pouco Significativo
Ictiofauna	Estruturas submersas.	Concentração de indivíduos ou cardumes atraídos por abrigo.	positivo	indireto	local	temporário	imediate	reversível	baixa	Pouco Significativo
Peixes demersais	Distúrbios no leito marinho.	Reordenação no padrão de distribuição dos organismos.	negativo	indireto	local	temporário	médio prazo	reversível	baixa	Pouco Significativo
Comunidades bentônicas	Distúrbios no leito marinho.	Perda de exemplares no local de perfuração dos poços.	negativo	direto	local	permanente	imediate	irreversível	baixa	Pouco Significativo
Comunidades bentônicas	Descarte de cascalhos.	Perda de exemplares por soterramento.	negativo	direto	local	permanente	imediate	irreversível	baixa	Pouco Significativo
Comunidades bentônicas	Presença da unidade de perfuração.	Possibilidade de fixação de organismos incrustantes.	positivo	direto	local	temporário	médio prazo	reversível	baixa	Pouco Significativo
Pesca artesanal comercial	Uso do espaço marítimo.	Exclusão de áreas de pesca.	negativo	indireto	regional	temporário	imediate	reversível	media	Significativo
Pesca industrial	Uso do espaço marítimo.	Exclusão de áreas de pesca.	negativo	indireto	regional	temporário	imediate	reversível	baixa	Pouco Significativo
Pesca artesanal Comercial e Industrial	Uso do espaço marítimo.	Aumento no tráfego de embarcações, possibilidade de colisão com barcos e petrechos pesqueiros.	negativo	indireto	regional	temporário	imediate	reversível	baixa	Pouco Significativo
Mão-de-obra	Geração de Empregos.	Contratação de mão-de-obra local para as atividades de perfuração.	positivo	direto	regional	temporário	imediate	reversível	baixa	Pouco Significativo
Infra-estrutura de Serviços	Demanda de serviços terceirizados.	Aquecimento do setor de serviços.	positivo	indireto	regional	Temporária	imediate	reversível	baixa	Pouco Significativo

QUADRO II.6.2.1-3: MATRIZES DE IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS NA ETAPA DE PRODUÇÃO

FATOR AMBIENTAL	FATOR DE IMPACTO	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	AVALIAÇÃO DO IMPACTO							
			QUALIFI-CAÇÃO	ORDEM	ABRAN-GÊNCIA	PERIODI-CIDADE	TEMPO-RALIDADE	REVERSIBI-LIDADE	MAGNI-TUDE	SIGNIFICÂNCIA
Qualidade da água	Descarte de resíduos orgânicos.	Alteração das características físico-químicas da água.	negativo	direto	local	temporário	imediate	reversível	baixa	Pouco Significativo
Qualidade da água	Descarte de efluentes tratados (água de produção).	Alteração das características físico-químicas da água.	negativo	direto	local	temporário	imediate	reversível	baixa	Pouco Significativo
Qualidade do ar	Emissão atmosférica.	Alteração da qualidade do ar.	negativo	direto	local	temporário	imediate	reversível	baixa	Pouco Significativo
Cetáceos	Ruídos durante a atividade de produção.	Fuga e dispersão; interferência na comunicação sonora dos indivíduos.	negativo	direto	local	temporário	imediate	reversível	baixa	Pouco Significativo
Cetáceos	Uso do espaço marítimo.	Colisões com embarcações engajadas nas operações de apoio.	negativo	direto	regional	temporário	imediate	reversível	média	Significativo
Aves Marinhas	Descarte de resíduos orgânicos.	Atração de aves pela concentração de peixes em torno das unidades de produção.	positivo	direto	regional	temporário	imediate	reversível	baixa	Pouco Significativo
Tartarugas Marinhas	Uso do espaço marítimo.	Alterações no comportamento das tartarugas em seus habitats de alimentação.	negativo	direto	local	temporário	imediate	reversível	baixa	Pouco Significativo
Ictiofauna	Descarte de resíduos orgânicos.	Atração de cardumes.	positivo	direto	local	temporário	imediate	reversível	baixa	Pouco Significativo
Ictiofauna	Estruturas submersas.	Atração de cardumes pela fixação de organismos incrustantes nas estruturas submersas.	positivo	indireto	local	temporário	imediate	reversível	baixa	Pouco Significativo
Comunidades bentônicas	Estruturas submersas.	Fixação de organismos incrustantes.	positivo	direto	local	temporário	médio prazo	reversível	baixa	Pouco Significativo
Pesca artesanal comercial	Uso do espaço marítimo.	Exclusão de áreas de pesca.	negativo	indireto	regional	temporário	imediate	reversível	media	Significativo

continua

continuação

FATOR AMBIENTAL	FATOR DE IMPACTO	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	AVALIAÇÃO DO IMPACTO							
			QUALIFI-CAÇÃO	ORDEM	ABRAN-GÊNCIA	PERIODI-CIDADE	TEMPO-RALIDADE	REVERSIBI-LIDADE	MAGNI-TUDE	SIGNIFICÂNCIA
Pesca industrial	Uso do espaço marítimo.	Exclusão de áreas de pesca.	negativo	indireto	regional	temporário	imediate	reversível	baixa	Pouco Significativo
Pesca Artesanal Comercial	Uso do espaço marítimo.	Aumento no tráfego de embarcações, possibilidade de colisão com barcos e petrechos pesqueiros.	negativo	indireto	regional	temporário	imediate	reversível	baixa	Pouco Significativo
Pesca Industrial	Uso do espaço marítimo.	Aumento no tráfego de embarcações, possibilidade de colisão com barcos e petrechos pesqueiros.	negativo	indireto	regional	temporário	imediate	reversível	baixa	Pouco Significativo
Mão-de-obra	Geração de empregos.	Contratação de mão de obra local para as atividades de produção.	positivo	direto	regional	temporária	Imediata	reversível	média	Significativo
Infra-estrutura de serviços	Demanda de serviços terceirizados.	Aquecimento do setor de serviços.	positivo	indireto	regional	temporária	Imediata	reversível	baixa	Pouco Significativo
Royalties	Pagamento de <i>royalties</i> .	Aumento nas receitas dos municípios beneficiados.	positivo	direto	regional	temporário	imediate	-	média	Significativo

QUADRO II.6.2.1-4: MATRIZES DE IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS NA ETAPA DE DESATIVAÇÃO

FATOR AMBIENTAL	FATOR DE IMPACTO	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	AVALIAÇÃO DO IMPACTO							
			QUALIFICAÇÃO	ORDEM	ABRANGÊNCIA	PERIODICIDADE	TEMPORALIDADE	REVERSIBILIDADE	MAGNITUDE	SIGNIFICÂNCIA
Qualidade do ar	Emissão atmosférica.	Alteração da qualidade do ar.	Negativo	Direto	Local	Temporário	Imediato	Reversível	Baixa	Pouco Significativo
Qualidade da água	Descarte de resíduos orgânicos.	Alteração das características físico-químicas da água.	negativo	direto	local	temporário	imediato	reversível	baixa	Pouco Significativo
Pesca artesanal comercial	Uso do espaço marítimo.	Disponibilização da área ocupada.	positivo	direto	local	permanente	médio prazo	reversível	média	Significativo
Pesca industrial	Uso do espaço marítimo.	Disponibilização da área ocupada.	positivo	Direto	local	permanente	médio prazo	reversível	baixa	Pouco Significativo
Mão-de-obra	Desmobilização de empregos.	Liberação de mão-de-obra local com o término da atividade.	negativo	Direto	regional	permanente	imediato	reversível	baixa	Pouco Significativo
Infra-estrutura de serviços	Desmobilização de serviços terceirizados.	Dispensa de serviços terceirizados com o término da atividade.	negativo	Indireto	regional	permanente	imediato	reversível	baixa	Pouco Significativo

II.6.2.2 Impactos Decorrentes de Eventos Acidentais

Os impactos decorrentes de eventuais acidentes, durante as atividades do *Campo de Polvo*, foram considerados em conformidade com os resultados da análise de riscos realizada neste EIA. Com base nela foram definidos como fatores de impacto diferentes possibilidades de vazamento acidental de óleo no mar, passíveis de ocorrer em diferentes fases da operação. A metodologia para a identificação dos impactos gerados por estes eventos acidentais e os parâmetros utilizados para sua avaliação na matriz de impactos, foram os mesmos utilizados para a avaliação dos impactos das atividades operacionais citados anteriormente neste capítulo.

Dentre os eventos considerados inclui-se o derramamento acidental de óleo diesel das unidades de perfuração/produção ou das embarcações engajadas nas atividades, o qual pode ocorrer em qualquer das fases do empreendimento, quais sejam: instalação, perfuração, produção e desativação.

Além deste, de acordo com os resultados da Análise de Riscos, o acidente considerado como o mais grave é o vazamento por ruptura acidental do FPSO durante as atividades de produção. Em caso de acidente, grandes volumes de óleo cru poderão ser disponibilizados diretamente ao meio marinho, impactando de formas distintas os seus componentes. Secundariamente foram listados na Análise de Riscos os acidentes relacionados ao derramamento de substâncias químicas para o mar.

Assim, com base nesse grupo de eventos foi elaborada a matriz de avaliação de impactos decorrentes de eventos acidentais apresentada no **Quadro II.6.2.2-1**, a seguir:

QUADRO II.6.2.2-1: MATRIZ DE IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS DE EVENTOS ACIDENTAIS DURANTE AS FASES DE INSTALAÇÃO, PERFURAÇÃO, PRODUÇÃO E DESATIVAÇÃO

FATOR AMBIENTAL	FATOR DE IMPACTO	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	AVALIAÇÃO DO IMPACTO							
			QUALIFI-CAÇÃO	ORDEM	ABRAN-GÊNCIA	PERIODI-CIDADE	TEMPO-RALIDADE	REVERSIBI-LIDADE	MAGNI-TUDE	SIGNIFICÂNCIA
Qualidade da água	Vazamentos acidentais de óleo cru, durante a fase de produção.	Modificação das propriedades naturais da água do mar (baixa de transparência, mudança de pH, efeito térmico, etc.).	negativo	indireto	regional	temporário	curto prazo	reversível	alta	Significativo
Qualidade da água	Queda de produtos químicos no mar, durante qualquer fase da atividade.	Contaminação.	negativo	indireto	local	temporário	curto prazo	reversível	baixa	Pouco Significativo
Qualidade da água	Derramamento acidental de óleo diesel, durante qualquer fase da atividade.	Alteração das características físico-químicas da água.	negativo	direto	local	temporário	imediate	reversível	baixa	Pouco Significativo
Comunidade planctônica	Vazamentos acidentais de óleo cru, durante a fase de produção.	Perda de organismos devido à redução da taxa de fotossíntese	negativo	indireto	regional	temporário	curto prazo	reversível	alta	Significativo
Comunidade planctônica	Queda de produtos químicos no mar, durante qualquer fase da atividade.	Contaminação do meio e perda de alguns indivíduos.	negativo	indireto	local	temporário	curto prazo	reversível	baixa	Pouco Significativo
Cetáceos	Vazamentos acidentais de óleo cru, durante a fase de produção.	Possíveis efeitos letais em espécimes de hábito costeiro, sem capacidade desenvolvida para a detecção de óleo.	negativo	indireto	regional	temporário	médio prazo	irreversível	alta	Significativo
Aves Marinhas	Vazamentos acidentais de óleo cru, durante a fase de produção.	Perda de indivíduos.	negativo	indireto	regional	temporário	médio prazo	irreversível	alta	Significativo
Tartarugas marinhas	Vazamentos acidentais de óleo cru, durante a fase de produção.	Contaminação das áreas de alimentação.	negativo	indireto	regional	temporário	médio prazo	reversível	alta	Significativo
Ictiofauna	Vazamentos acidentais de óleo cru, durante a fase de produção.	Perda de larvas e de ovos, interferência com olfato, alterações mutagênicas e perda de indivíduos.	negativo	indireto	regional	temporário	médio prazo	irreversível	alta	Significativo

continua

FATOR AMBIENTAL	FATOR DE IMPACTO	DESCRIÇÃO DO IMPACTO	AVALIAÇÃO DO IMPACTO							
			QUALIFICAÇÃO	ORDEM	ABRANGÊNCIA	PERIODICIDADE	TEMPORALIDADE	REVERSIBILIDADE	MAGNITUDE	SIGNIFICÂNCIA
Comunidade bentônica	Vazamentos acidentais de óleo cru, durante a fase de produção.	Efeitos letais em espécimes costeiras do Bentos de substrato duro e móvel.	negativo	indireto	regional	temporário	médio prazo	irreversível	alta	Significativo
Pesca artesanal comercial	Vazamentos acidentais de óleo cru, durante a fase de produção.	Impactos nas populações de peixes, crustáceos e moluscos; contaminação, mortandade e desvalorização do pescado.	negativo	indireto	regional	temporário	médio prazo	reversível	alta	Significativo
Pesca industrial	Vazamentos acidentais de óleo cru, durante a fase de produção.	Impactos nas populações de peixes, crustáceos e moluscos; contaminação, mortandade e desvalorização do pescado.	negativo	indireto	regional	temporário	longo prazo	reversível	média	Significativo
Turismo	Vazamentos acidentais de óleo cru durante a fase de produção.	Contaminação das rotas de navegação de cruzeiros (impacto visual).	negativo	indireto	regional	temporário	médio prazo	reversível	alta	Significativo

II.6.3 DESCRIÇÃO DETALHADA DOS IMPACTOS

Os impactos avaliados na seção anterior são descritos nesta seção, diferenciando-se os impactos associados às situações operacionais e rotineiras do projeto daqueles decorrentes de situações acidentais, as quais contam com sistemas específicos de precaução para redução de sua possibilidade de ocorrência.

Para melhor compreensão dos aspectos de causa e efeito, a descrição dos impactos está organizada segundo os fatores de sensibilidade diretamente afetados, comentando-se, quando aplicável, os desdobramentos secundários destes e os demais fatores de sensibilidade envolvidos.

II.6.3.1 Impactos das Atividades Operacionais do Campo de Polvo

Sedimento

A estrutura concebida para produção no *Campo de Polvo* prevê a instalação de diversos elementos no assoalho marinho, destacando-se as linhas de escoamento, a infra-estrutura da plataforma fixa e as ancoras do FPSO. A instalação e a permanência destes elementos durante a operação do Campo implicam na introdução de mudanças na morfologia do fundo marinho, por introduzir a presença de substratos duros em área dominada por sedimentos finos. Esta situação, entretanto, é revertida após a retirada dos elementos de fundo, quando da desativação do Campo. Tais mudanças são, ainda, bastante localizadas e tendem a ser assimiladas pela biota como elementos integrados à morfologia do fundo oceânico.

Outro impacto atuante sobre o compartimento sedimentos de fundo, em decorrência das operações no *Capo de Polvo*, é a deposição no assoalho marinho dos cascalhos gerados durante a etapa da perfuração. Como descrito neste EIA, os cascalhos gerados pela trituração das rochas do subsolo marinho são trazidos para cima, misturados ao fluido de perfuração, sendo tratados na plataforma para remoção do fluido, antes de seu descarte no mar.

É interessante ressaltar que, no caso do programa de perfurações definido para o *Campo de Polvo*, o descarte de cascalhos ocorrerá de forma mais favorável que nas situações tipicamente encontradas em programas de perfuração marítima. A instalação inicial de um tubo condutor de 24" por processo de cravação e, a partir daí, o prosseguimento da perfuração com retorno de cascalhos e fluidos à plataforma, elimina a fase inicial, de jateamento sem *riser*, responsável pelas acumulações de massas mais expressivas de destes resíduos nas imediações do poço. Assim, sendo todo o descarte realizado a partir de um ponto próximo à superfície da lâmina d'água, parte da massa descartada tende a se dispersar durante a precipitação, depositando-se no fundo segundo um padrão de distribuição pouco concentrado, formando pequenas espessuras de acumulação.

Outra parcela da massa de cascalhos, correspondente às frações granulométricas mais grossas, tende a precipitar-se mais diretamente para o fundo, formando acumulações mais concentradas, em pilhas de maior altura, nas proximidades do ponto de descarte.

Segundo a modelagem de deposição de cascalhos realizada para subsidio à avaliação deste impacto (**Anexo II.6.4-3**), prevê-se que a espessura máxima de empilhamento do cascalho depositado no fundo do mar seja da ordem de 3,7 m, localizada a aproximadamente 160 m a sudoeste da plataforma fixa. Esta altura reduz-se rapidamente à medida que a deposição se afasta do ponto de descarte, distribuindo-se em pequenas espessuras decrescentes que atingem altura da ordem de 1 mm, a aproximadamente 1,1 Km a sudoeste da plataforma, não se verificando qualquer acumulação expressiva além desta distância.

O processo de deposição implicará na alteração das características texturais do sedimento de fundo, dentro do raio de possível deposição identificado pela modelagem. Contudo, prevê-se que este efeito seja paulatinamente minimizado pelo desmonte dos empilhamentos de maior altura, assim como pelo espalhamento e dispersão do material depositados, em virtude das correntes de fundo atuantes na área.

O descarte de cascalhos no mar possui ainda um segundo desdobramento de caráter ambiental. Este decorre do fato de que parte do fluido de perfuração permanece aderido ao cascalho, mesmo após o processo de limpeza realizado na plataforma. Embora em teores bastante baixos, os fluidos de perfuração podem conter metais pesados em seus componentes. De fato, quando incorporam baritina em sua composição, os fluidos podem apresentar teores detectáveis de cádmio e mercúrio, substâncias que em concentrações elevadas apresentam efeitos tóxicos para a biota a elas exposta. Como já ressaltado neste EIA, não se dispõe, nesta fase do processo de implementação do projeto, de definições quanto à utilização ou não de fluidos contendo baritina. Assim sendo, cabe aqui discutir e avaliar os impactos associados à presença de tais metais nos fluidos que a **Devon** venha a utilizar nas perfurações previstas para o *Campo de Polvo*. Focaliza-se aqui, especificamente, a possibilidade de que venham a ocorrer deposições concentradas de tais fluidos no assoalho marinho e os efeitos decorrentes disto.

Considera-se que a parcela de fluidos de perfuração que permanece aderida aos cascalhos apresenta o mesmo padrão de precipitação e deposição destes, estando, portanto, presentes em toda a área atingida pela deposição, já discutida acima. Portanto, em havendo metais pesados na composição dos fluidos, tal fato implica na presença destes nos sedimentos do fundo marinho.

Metais pesados presentes no sedimento marinho, em contato com o oxigênio dissolvido na água podem sofrer oxidação, tornando-se solúveis e disponíveis para a biota. Contudo, a criticidade deste efeito é diretamente proporcional aos teores de metais presentes no sedimento, os quais, no caso em questão, são muito baixos tanto pela pequena quantidade de fluido que permanece aderido ao

cascalho, após o tratamento de limpeza, como pelo baixo teor de metais que será admitido pela **Devon** na composição dos fluidos que serão adotados para as perfurações no *Campo de Polvo*.

Como estabelecido neste EIA, quando da contratação do fornecimento, a **Devon** incluirá nas especificações dos fluidos de perfuração, o requisito de que sejam observados, no caso de composições contendo baritina, os limites de 3 e 1 ppm respectivamente para as concentrações de Cádmio e Mercúrio, dado serem estas correspondentes aos níveis ambientalmente aceitáveis de presença destes elementos. Além disto, as especificações para os sistemas de fluidos, tanto de base aquosa quanto de base sintética, incluirão requisito de que os mesmos apresentem baixa toxicidade a organismos marinhos dentro de suas categorias. Adicionalmente, conforme informado no **item II.2.4.1** deste EIA, a escolha do fluido de base não aquosa a ser utilizado no projeto observará ainda os requisitos técnicos que garantam o atendimento aos padrões ambientais para os testes de biodegradabilidade. Todos os testes e elementos de caracterização dos fluidos selecionados serão submetidos à aprovação do ELPN/IBAMA, após sua definição.

Em síntese, pode-se assegurar que embora fluidos de perfuração possam apresentar componentes tóxicos, quando em concentrações elevadas, nas concentrações normalmente utilizadas na composição dos mesmos, esta toxicidade é baixa, apresentando baixo ou nenhum risco aos organismos expostos à sua presença no meio ambiente marinho. Além disto, cabe ressaltar que a quantidade de fluido aderido ao cascalho obedecerá a limites pré-definidos neste EIA, sendo inferiores a 6,9%, caso se opte por um sistema de base hidrocarbônica, ou 9,4%, no caso de um sistema base éster. Portanto o descarte de fluidos aderidos ao cascalho ocorrerá em volumes mínimos. Finalmente, considera-se que os efeitos mencionados acima, de espalhamento dos cascalhos pelas correntes de fundo, contribuirão para estabelecer concentrações ainda menores de metais nos sedimentos marinhos, levando a níveis incapazes de oferecer risco à biota.

Qualidade da Água

As operações de lançamento das linhas no assoalho marinho, o posicionamento da jaqueta e cravação de estacas, a ancoragem do FPSO e as posteriores operações de remoção de linhas quando da desativação do *Campo de Polvo* poderão ocasionar efeitos localizados de ressuspensão do sedimento de fundo e conseqüente turvação da água. Tal efeito tende a afastar temporariamente a biota nectônica da área atingida, interferindo com isto no seu padrão de comportamento. Trata-se, contudo, de um efeito extremamente localizado e de curtíssima duração, recuperando-se integralmente as condições pré-existentes de qualidade da água, uma vez cessadas as atividades e precipitado o sedimento em suspensão.

Durante as fases de instalação, perfuração, produção e desativação da plataforma fixa e do FPSO, os descartes de alimentos triturados e esgotos tratados irão alterar, local e temporariamente, as características bioquímicas da água. Por se tratarem de material orgânico, estes efluentes podem ser utilizados como alimento pelos organismos marinhos. Embora sejam facilmente dispersos ou diluídos na água do mar, a concentração inicial destes efluentes junto ao ponto de descarte pode atrair indivíduos ou cardumes para as imediações das unidades estacionárias presentes na área. Assim, embora representando uma alteração negativa da qualidade da água, por envolver substâncias não tóxicas, caracterizadas como nutrientes, este impacto tem desdobramentos positivos em relação à biota marinha.

O impacto do descarte de elementos químicos poderá ocorrer devido ao descarte da lama de perfuração e da água de produção tratada. Tal impacto implica na modificação das características físico-químicas da água, principalmente nas camadas superficiais da coluna d'água. Entretanto, em ambos os casos, considera-se que a dinâmica oceânica da superfície, determinada pelo regime de correntes, ondas e a ação do vento, irá dispersar rapidamente os fluxos de descarte, tornando as concentrações dos elementos químicos presentes nos mesmos gradativamente menores, à medida que se afastam do ponto de descarte.

Como já ressaltado, o descarte, diretamente no mar, do excedente de fluido de perfuração será feito unicamente para o fluido de base aquosa. Este, inclusive, é considerado um fator de baixíssimo impacto, motivo pelo qual tal descarte é prática aceita pelos órgãos ambientais licenciadores em todo o mundo, inclusive no Brasil. Isto porque o fluido de base aquosa, por ser solúvel em água, quando sujeito às condições hidrodinâmicas do ambiente marinho, sofre rápida dispersão e dissolução, o que leva ao quase imediato decaimento das concentrações de substâncias químicas porventura presentes em sua composição. Da mesma forma, em condições de mar aberto, o aumento da turbidez da água, ocasionada junto ao ponto de descarte, reduz-se a níveis indetectáveis, em curto intervalo de tempo. A modelagem de dispersão realizada indica que o fluido será disperso e diluído ao longo da coluna d'água, devido à intensidade das correntes locais, atingindo concentrações de sólidos menores que 1%, a uma distância de cerca de 10 m da fonte, indicando que este não entra em contato com o assoalho marinho.

No caso específico do *Campo de Polvo*, este efeito terá magnitude muito reduzida em função das características específicas do programa de perfuração. Neste, prevê-se que o descarte direto de fluido de base aquosa no mar será bastante minimizado pelo fato de que apenas na primeira fase de perfuração dos poços será utilizado este tipo de fluido. Todas as fases subsequentes, serão perfuradas com utilização de fluido de base sintética, cujo excedente final é conservado para reciclagem e reutilização. O fluido de base aquosa, por sua vez, será utilizado de forma otimizada, com reaproveitamento de excedente durante toda a campanha de perfuração, descartando-se ao mar apenas o excedente final.

Quanto ao descarte de água de produção tratada, a modelagem hidrodinâmica realizada para prever seu comportamento de dispersão na coluna d' água, conforme apresentado no **Anexo II.6.4-4** deste EIA, indica que o fluxo de descarte se dispersa totalmente, a uma distancia máxima de 700 m do ponto de descarte situado no FPSO, não sendo, a partir desta distância, possível a detecção de sua presença na coluna d'água. Pode-se, ainda, afirmar que, dentro desse raio, as concentrações de substâncias químicas presentes no efluente decaem rapidamente a partir do ponto de descarte, podendo este decaimento, conforme referido no estudo de modelagem acima mencionado, reduzir as concentrações em até 50 vezes, em uma distancia da ordem de 100 m.

Assim, considerando-se que o descarte será pré-condicionado por meio de tratamento adequado, para atender aos padrões de lançamento previstos na Resolução CONAMA 357/05 (que trata do descarte de efluentes de fontes poluidoras em águas interiores e marinhas), pode-se afirmar que as concentrações de substâncias químicas e as condições de temperatura presentes na água do mar, em função do descarte da água de produção, estarão dentro dos limites definidos como aceitáveis na referida resolução, não sendo, assim, esperados efeitos adversos à biota marinha em decorrência do mesmo.

Destaca-se, finalmente, que, conforme apresentado na descrição da plataforma fixa (**Item II.2.4.1.B**) e do FPSO (**Item II.2.4.2.B**), e reforçado nas Diretrizes do Projeto de Controle de Poluição (parte integrante do **Capítulo II.7**), todos os efluentes lançados ao mar serão tratados, previamente ao descarte, atendendo aos padrões ambientais da Organização Marítima Internacional (MARPOL 73/78).

Qualidade do Ar

Os impactos sobre a qualidade do ar, no contexto das atividades do *Campo de Polvo*, decorrem das emissões atmosféricas provenientes dos exaustores, dos geradores de energia e dos aquecedores das unidades de produção, bem como de motores a diesel das embarcações de apoio e da queima ocasional do gás produzido, no *flare* do FPSO.

Tais impactos, no entanto, são de pequena magnitude em virtude das condições de dispersão atmosféricas reinantes em local de mar aberto. Assim, prevê-se que, asseguradas as condições operacionais adequadas das fontes emissoras, não sejam estabelecidas concentrações nocivas ao ambiente local ou regional, ou, ainda, que possam expor as populações embarcadas a riscos associados à inalação dos gases emitidos.

Cetáceos

Como caracterizado no diagnóstico do meio biótico apresentado neste EIA, ocorrem na área de influência diversas espécies de cetáceos. Destas, merecem especial destaque, pela alta probabilidade de ocorrência na área de influência, a

baleia jubarte, gênero *Megaptera*, a baleia franca-do-sul (*Eubalena Australis*) e a toninha (*Pontoporia blainvillei*).

A primeira é encontrada na Bacia de Campos, no período de inverno e primavera, realizando migração reprodutiva em direção aos bancos de Abrolhos. Durante a migração, que ocorre entre julho e dezembro, esta espécie ocupa sazonalmente águas do talude e Plataforma Continental, ganhando hábitos mais costeiros, a partir da região sudeste do Brasil.

A baleia franca-do-sul migra em período similar ao da baleia jubarte. Contudo, pares de fêmeas com filhotes apresentam um padrão migratório caracteristicamente costeiro, podendo chegar a poucos metros da praia, havendo registros regulares de sua presença na região da Bacia de Campos.

A toninha, por sua vez, caracteriza-se como espécie estritamente costeira que, assim como as duas espécies citadas acima, consta na lista da fauna mamífera marinha ameaçada de extinção no Brasil, com alta probabilidade de ocorrência na área de influência.

Durante as atividades de instalação, perfuração, produção e desativação, os impactos sobre os cetáceos que freqüentam a região do *Campo de Polvo* poderão estar associados a ruídos gerados por estas operações, principalmente a perfuração dos poços. Estudos demonstram que ruídos com uma intensidade suficientemente alta, podem causar a dispersão, a fuga ou mesma a perda de audição em mamíferos que se encontrarem nas proximidades (GREENE, 1987, KETTEN, 1998.).

Embora os níveis de ruído passíveis de serem produzidos pelas atividades de perfuração e produção no *Campo de Polvo* não tenham intensidade suficiente para causar danos físicos a esses animais, considera-se que os mesmos possam ser percebidos e até interferirem em seu comportamento ou comunicação. De fato, muito pouco se conhece a respeito dos sons percebidos por grandes cetáceos (limites auditivos para baleias nunca foram medidos). Assume-se contudo, de uma maneira geral, que as baleias são capazes de perceber sons semelhantes àqueles que elas emitem. RICHARDSON *et al.* (1995), por exemplo, indicam que o ruído gerado na coluna d'água pela atividade de perfuração pode ser percebido a uma distância de até 10 km da área da locação, podendo perturbar, principalmente, as grandes baleias que se comunicam com sons de baixa freqüência. Outros estudos demonstram que cetáceos, aparentemente, evitam as atividades de perfuração, quando elas produzem sons fortes, mas não quando os sons são fracamente perceptíveis. Quando estão migrando, as baleias reagem mais aos sons quando estes iniciam ou aumentam de volume, sendo que algumas espécies parecem se habituar quando o som produzido é contínuo (RICHARDSON *et al.*, 1995 e RICHARDSON & WÜRSIG, 1997).

Outro aspecto de impacto potencial nas operações previstas é o risco de albaroamento destes animais pelas embarcações que se deslocam na área em virtude das operações. Espécies lentas, como a baleia-franca-do-sul, são

segundo (MULLIN *et al.*, 1987), particularmente susceptíveis a este tipo de acidente. Ocorrência deste tipo de evento tem sido apontado por SICILIANO (1997) como uma das causas de encalhes de cetáceos na costa sul e sudeste do Brasil.

Embora negativo, o impacto ocasionado pela emissão de ruídos é considerado pouco significativo no presente caso, em função do nível esperado de ruídos gerados pelas operações no *Campo de Polvo*. Por serem níveis sonoros que tendem a provocar o afastamento dos animais das áreas de operação, pode-se considerar, inclusive, que estes indiretamente contribuem para minorar os riscos de abalroamento a que os cetáceos também estão sujeitos, caso se aproximem demasiadamente da área de operação. Quanto a este, sua relevância será minorada em presença de medidas de prevenção a serem difundidas na população engajada nas operações, quanto aos hábitos migratórios e à forma de deslocamento dessas espécies. Com isto pode-se prever a redução do risco de ocorrência de tais eventos.

Aves Marinhas

A concentração de peixes, como consequência do descarte de esgotos e de alimento triturado, poderá atrair aves marinhas para o local das unidades do *Campo de Polvo*. Trata-se de um efeito passível de ocorrer a partir da fase de instalação, perdurando até a fase de desativação do Campo. Cabe ressaltar que, em que pese não constituir impacto negativo direto sobre os indivíduos atraídos, esta dinâmica pode expor tais animais a riscos decorrentes de acidentes associados à operação, como, por exemplo, o vazamento de óleo no mar, que será discutido mais adiante.

Assim, embora sendo um impacto positivo, não cabe potencializá-lo durante as operações. Há que se considerar, no entanto, que em função dos ruídos gerados pelas operações, este efeito de atração seja reduzido, não sendo esperada a aproximação de um grande número de representantes deste grupo.

Tartarugas

Cinco espécies de tartarugas marinhas habitam a Bacia de Campos, a saber: tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*), tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*), tartaruga-olivácea (*Lepidochelys olivacea*) e tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*). Segundo o Projeto Tamar, são consideradas predominantes na área, a tartaruga-cabeçuda e a tartaruga-verde.

Pouco ainda se conhece acerca das rotas migratórias e da forma de uso das áreas pelas tartarugas. Os resultados preliminares de um estudo de monitoramento por satélite, realizado pelo Projeto Tamar, apontaram que as tartarugas encontram-se, primariamente, sobre a Plataforma Continental e não seguem rotas fixas com um destino determinado.

O litoral norte do Estado do Rio de Janeiro é reconhecido como área de reprodução da tartaruga-amarela e, em menor escala, foram registradas atividades reprodutivas da tartaruga-de-couro e da tartaruga-de-pente. O período de desova na região está compreendido entre setembro e dezembro, com as últimas oclusões estendendo-se até março.

Ressalta-se que no espaço de influência marítima do *Campo de Polvo*, não ocorrem áreas de desova de tartaruga, dado que estas se concentram no trecho da costa correspondente ao litoral norte fluminense, onde não se projetam fatores de impacto direto do empreendimento. No entanto, estes animais, em especial a tartaruga-cabeçuda e a tartaruga-verde, ocorrem na área de influência marítima por ali exercerem hábitos alimentares.

Segundo MULLIN *et al* (1989), as atividades *offshore*, pela intensificação do tráfego de embarcações próximo às áreas de produção, respondem pelo aumento do risco de colisões entre os barcos e as tartarugas. Por outro lado, o autor considera que o movimento e o ruído das embarcações pode ocasionar o afastamento desses animais da área.

Assim, prevê-se que a presença física da plataforma e do FPSO, aliada a toda atividade decorrente de sua operação e suprimento por outras embarcações, durante todas as fases do empreendimento, produzam ruídos capazes de propiciar o afastamento de tartarugas. Aliando-se a isto, o fato de que as espécies de tartaruga encontram-se normalmente dispersas, concentrando-se somente em locais de acasalamento e alimentação, não são esperados impactos de grande relevância sobre este grupo.

Peixes

O estabelecimento das atividades do *Campo de Polvo* na área em enfoque tende a atuar como um agente de interferência local sobre a ictiofauna. O revolvimento do fundo, com soerguimento de partículas finas depositadas, pode atuar como um atrator para alguns taxa, tendo em vista que, neste processo, tende a ocorrer a liberação de organismos bentônicos, notadamente poliquetas, que passam a representar uma fonte de alimento, principalmente nas fases de instalação e desativação. Concomitantemente, algumas espécies mais sensíveis podem deslocar-se da área impactada, por terem baixa tolerância a distúrbios como o aumento da turbidez da água. Além disto, o descarte de matéria orgânica na água tende a gerar a concentração natural de peixes ao redor das unidades estacionárias, como já mencionado.

Desta forma, em situações normais de operação, o estabelecimento da atividade pode representar apenas uma reordenação no padrão de distribuição dos organismos, consistindo em um impacto temporário e, dado ao seu caráter eminentemente local, de baixa magnitude e importância.

Ressalta-se que contaminações da ictiofauna podem, teoricamente, ocorrer em caso de absorção por esta de substâncias tóxicas contidas no fluido de perfuração. Contudo, tal impacto é improvável no caso em questão, pelas características dos fluidos previstos para serem utilizados durante a perfuração, bem como pela forma como serão feitos os descartes.

Comunidades Bentônicas

A descarga de cascalhos oriundos da etapa de perfuração pode afetar as comunidades bentônicas, por soterramento ou pela alteração das características dos sedimentos.

A deposição de cascalhos, se estes não forem dispersos rapidamente, pode asfixiar parte da fauna nas áreas atingidas, caso a espessura da camada de sedimentos depositados seja superior a 1 cm, de acordo com a literatura científica disponível.

Os resultados de monitoramento de Bentos, em atividades de perfuração desenvolvidas na costa brasileira ainda são insipientes, mas sugerem que os impactos decorrentes de atividades de perfuração são de baixa magnitude devido à pontualidade do empilhamento máximo.

Os efeitos modelados para os poços a serem executados no *Campo de Polvo* demonstraram que as menores espessuras de empilhamento (1 mm), podem chegar a uma distância da ordem de 1,1 km do ponto de lançamento, sendo que, na maior parte da área de deposição, as acumulações apresentam espessuras inferiores a 1 cm. Assim sendo, efeitos de soterramento em decorrência dos descartes das perfurações do *Campo de Polvo* devem limitar-se a uma área restrita em torno do ponto de descarte.

Outro impacto a que a fauna bentônica é especialmente susceptível consiste na exposição a componentes tóxicos contidos no fluido de perfuração aderido ao cascalho descartado. Além disto, os fluidos misturados ao cascalho descartado sofrem considerável redução quando a mistura entra em contato com a água do mar, pois, neste momento, parte do fluido que não esteja perfeitamente aderida ao cascalho, desprende-se dele e se dispersa na coluna d'água.

Com isso, a quantidade que realmente atinge o fundo do mar é ainda menor do que o percentual admitido como máximo para descarte. Outra medida de precaução a ser adotada é, como já mencionado, a realização de testes de toxicidade dos fluidos que se pretende utilizar, para garantir que estes não apresentem níveis que possam causar danos à biota que venha a ficar em contato com o fluido no assoalho marinho. Para tanto, serão realizados após a escolha dos fluidos de perfuração, testes de avaliação da toxicidade crônica sobre embriões de ouriço (*Lytechinus variegatus*) que irão indicar se os fluidos escolhidos possuem padrões aceitáveis de toxicidade. Estes testes serão

submetidos ao IBAMA para análise e aprovação na fase de licença de instalação do empreendimento.

Comunidade Planctônica

Como visto, não só o descarte de fluido excedente, mas também o descarte de cascalho, poderão tornar o fluido de perfuração disponível na coluna d'água. Embora a permanência de concentrações maiores de fluido na coluna d'água seja quase instantânea, cabe avaliar os efeitos tóxicos destes sobre os organismos do Zooplâncton potencialmente expostos a estas concentrações. Para simular o padrão de exposição instantânea destes organismos às substâncias tóxicas por ventura presentes nos fluidos, serão realizados testes de toxicidade aguda em microcrustáceos (*Mysidopsis juniae*), com vistas a garantir se os fluidos selecionados encontram-se dentro dos padrões aceitáveis de toxicidade para este tipo de exposição.

Pesca

Os impactos referentes à pesca são, de forma geral, decorrentes de conflitos pelo uso do espaço marítimo e impactos nas populações de peixes. A primeira categoria consiste em conflitos associados à implantação das unidades de perfuração e produção, que exclui a realização de atividades pesqueiras no entorno do empreendimento durante sua vida útil. Conflitos no uso do espaço marítimo ocorrem também devido ao tráfego de embarcações de apoio na rota entre o Campo e a base terrestre. Neste deslocamento, as embarcações de apoio podem causar danos aos equipamentos de pesca.

Quanto aos impactos sobre as populações de peixes, estes consistem em distúrbios causados pelos ruídos da atividade, que podem afugentar os cardumes, fazendo variar a forma como estes se distribuem na área afetada. Outro fator que altera a distribuição dos peixes é a disponibilidade de alimento em torno das unidades de produção, causada pelo descarte de restos de alimentos e esgoto tratado. Este fator torna-se um ponto de conflito por atrair cardumes para áreas impedidas para a pesca.

Na região onde se localiza o empreendimento, a modalidade de pesca mais afetada pelos impactos decorrentes da exclusão de espaços de atuação é a pesca artesanal comercial, por possuir menor autonomia de navegação em relação aos barcos de pesca industrial, que também atuam na área. Quanto à circulação dos barcos de apoio, as interferências com a pesca devem-se ao fato de serem utilizados pelas frotas atuantes na região, petrechos de espera ou de deriva que podem apresentar grandes dimensões, como as redes de arrasto, de cerco, espinhel e *longlines*.

Os municípios que possuem frotas artesanais comerciais atuando de forma mais freqüente na região onde se insere o *Campo de Polvo* ou nas áreas atravessadas

por barcos de apoio são: São Francisco de Itabapoana, São João da Barra, Macaé, Rio das Ostras, Cabo Frio, Búzios, Arraial do Cabo e Niterói.

Com relação aos ruídos submarinos, em especial das atividades de perfuração, não há evidência provada de que os mesmos possam ter efeitos letais sobre peixes adultos. Os efeitos observados em estudos e pesquisas são relacionados à dispersão de cardumes, mudanças de áreas de concentração, alimentação, etc. Assim o impacto sobre a pesca, potencialmente ocasionado por este fator, consiste basicamente em alterações de comportamento, não sendo esperados danos físicos aos recursos pesqueiros.

Em resumo, os impactos sobre a pesca, causados pela mudança de comportamento dos cardumes, não são avaliados como significativos, no caso do *Campo de Polvo*. Por outro lado, a exclusão de áreas, especialmente por ocorrer em uma região diferenciada para a prática de pesca e pela prolongada permanência da situação de exclusão, leva a que se avalie este impacto como significante para o segmento da pesca artesanal comercial atuante na área.

Mão-de-Obra

Conforme previsto na descrição das atividades do *Campo de Polvo*, as fases de perfuração e produção envolvem a atuação de um contingente da ordem de 210 pessoas embarcadas, consideradas as tripulações da plataforma fixa e do FPSO. Este número praticamente dobra, se considerado o sistema de rodízio de permanência a bordo, adotado em atividades marítimas de petróleo.

Embora não se disponha, na atual fase do empreendimento, de definição precisa sobre a forma como serão recrutados profissionais para estes postos, pode-se desde já afirmar que uma parcela expressiva dos mesmos virá a ser ocupada por pessoal local. Esta perspectiva deve-se ao fato de se dispor, hoje, no Brasil, de mão de obra capacitada e experiente em atividades marítimas de E&P. Além disto conta-se com uma oferta crescente de cursos de capacitação de pessoal para este ramo de atividade, o que também contribui para viabilizar a contratação de um maior número de profissionais locais.

Finalmente, há o fato de que os contratos originados no processo de concessão promovido pela ANP, determinam um percentual mínimo de conteúdo local que, no caso do BM-C-8, é de 40% dos custos totais de implantação e operação, nestes incluídos os custos de mão de obra.

Assim, considerando-se a duração das fases de perfuração e produção, o número de postos a bordo em cada uma delas e a duplicação destes, em decorrência do sistema de rodízio, tem-se uma estimativa total de postos de trabalho de 64 empregos por período de dois anos, para perfuração; e 356 empregos pelo período de sete anos, para produção. Avalia-se com isto, que ambas as fases têm potencial significativo de impacto positivo sobre a geração de empregos locais.

Em virtude disto, caberia avaliar como significativo o impacto causado pela desmobilização dos postos de trabalho quando desativação do *Campo de Polvo*. Contudo, vale ressaltar que os profissionais engajados no mercado de E&P marítima de petróleo, mesmo aqueles atuantes em funções mais simples, como as atividades de suporte à população embarcada, caracterizam-se como profissionais de qualificação especial. Aliando-se a isto o fato de que as atividades de E&P estão em expansão no Brasil, pode-se prever que este contingente seja rapidamente absorvido pela demanda gerada por novos empreendimentos na Bacia de Campos ou em outras bacias sedimentares da costa brasileira. Em vista, disto avalia-se o impacto negativo da desmobilização destes postos de trabalho como pouco significativo.

Setor de Serviços

Ao longo das fases de instalação, perfuração, produção e desativação do *Campo de Polvo*, serão demandados serviços de empresas terceirizadas, com diversos tipos de especialidade, que integram a cadeia de bens e serviços vinculada ao setor de petróleo. Esta cadeia conta hoje com um grande número de empresas brasileiras ou empresas estrangeiras com filiais estabelecidas no país, gerando emprego e renda para profissionais nacionais, além de receitas tributárias de diversos níveis. Portanto, a demanda gerada pelo *Campo de Polvo* atua como fator de manutenção desta cadeia, o que se constitui em um impacto positivo de natureza social e econômica.

Contudo, tendo em consideração o porte do setor de E&P hoje estabelecido no Brasil, considera-se que as contratações demandadas pelo empreendimento representam um pequeno incremento na demanda atual desta cadeia, não chegando configurar um fator diferencial na dinâmica de empregos e renda associada a mesma. Em virtude disto, este impacto, embora positivo, é avaliado como pouco significativo. Da mesma forma, a interrupção desta demanda, que deverá ocorrer quando da desativação do empreendimento, não deverá impactar de forma significativa o setor.

Royalties

Conforme o que determina a legislação brasileira, a produção de petróleo no *Campo de Polvo* gerará *royalties*. Estes serão recolhidos pela Devon à Agência Nacional de Petróleo – ANP, e, posteriormente, distribuídos por esta última aos estados, municípios e instituições beneficiárias dos mesmos.

A aplicação da metodologia de distribuição dos *royalties* é atribuição da ANP. A aplicação preliminar dos critérios que compõem a metodologia indicou como principais beneficiários municipais dos *royalties* gerados pelo *Campo de Polvo*, os municípios de Parati, Angra dos Reis, Mangaratiba, Itaguaí, Rio de Janeiro e Quissamã, todos situados fora das áreas de influência dos demais impactos da atividade.

Portanto, no contexto das atividades do *Campo de Polvo*, os municípios mencionados estarão sujeitos unicamente ao impacto positivo de terem suas receitas incrementadas pelos recursos de *royalties*.

Dado não se dispor ainda dos cálculos de valores gerados, os quais serão apurados mensalmente pela ANP a partir do início da produção, não é possível avaliar a magnitude deste impacto sobre as receitas públicas dos municípios beneficiados. Contudo, por caber a este grupo de municípios a maior parte da distribuição municipal de *royalties* gerados pelo empreendimento, considera-se que, à exceção do Rio de Janeiro, o impacto poderia chegar a níveis significativos de suas respectivas receitas municipais.

II.6.3.2 Impactos de Eventos Acidentais no Campo de Polvo

Apresenta-se, a seguir, a descrição dos impactos decorrentes de cada tipo de evento acidental avaliados **Quadro II.6.2.2-1**, sobre os fatores de sensibilidade mais diretamente afetados por cada uma deles.

Vazamento de Óleo Diesel

Conforme identificado na análise de riscos, eventos resultantes em vazamentos acidentais de óleo diesel podem ocorrer durante as quatro fases da atividade, variando com as mesmas as possíveis origens de vazamento, que podem ocorrer tanto nas unidades estacionários (plataforma fixa e FPSO), quanto nas embarcações engajadas nas diferentes fases de operação.

Eventos desta natureza, passíveis de ocorrer, segundo a Análise de Riscos (**Item II.8.4**), envolvem pequenas quantidades de óleo e contam com medidas rotineiras de prevenção e com instrumentos eficazes de resposta a acidentes. Os mecanismos de prevenção são providos por procedimentos operacionais de segurança, apresentados conceitualmente no **Item II.8.5** deste EIA e que serão detalhados nas fases posteriores de licenciamento do projeto. Quanto aos mecanismos de combate ao vazamento, estes estão previstos, também conceitualmente, no PEI apresentado no **Item II.9**, devendo, da mesma forma que os procedimentos preventivos, ser detalhados nas fases posteriores do presente licenciamento. Com tais mecanismos, prevê-se reduzir ao máximo a probabilidade de ocorrência e as conseqüências destes e dos demais eventos acidentais discutidos nesta seção.

Contudo, cabe considerar que vazamentos de óleo diesel para o ambiente marinho poderão comprometer momentaneamente a fotossíntese do Fitoplâncton. Dado ao fato de que este produto possui uma alta taxa de evaporação e dispersão na superfície do mar, não é esperado que um evento de vazamento acidental de pequena quantidade seja capaz de afetar a estrutura desta comunidade. Quanto aos demais grupos da biota presentes na área, não se prevê situações críticas de exposição no caso de ocorrência do evento avaliado.

Vazamento de Produtos Químicos

Durante as operações do *Campo de Polvo*, serão manuseados diversos produtos químicos, necessários a atividades de manutenção, testes de estanqueidade, etc. A definição precisa dos produtos a serem empregados será realizada na fase subsequente deste licenciamento, quando serão apresentados ao ELPN/IBAMA para análise e aprovação, os testes de toxicidade e características gerais dos produtos selecionados. Além disto, o manuseio e a utilização de produtos químicos durante as operações, contarão com os mesmos procedimentos de prevenção aludidos acima, reduzindo, assim, a probabilidade de ocorrência de acidentes que resultem em sua liberação para o mar.

De qualquer forma, ressalta-se que a análise de riscos realizada neste EIA indica que acidentes com vazamentos deste tipo de produto envolvem pequenos volumes, o que implicaria em impacto pouco significativo, em virtude da rápida dispersão a que estariam sujeitos. Contudo, cabe observar que a concentração natural de peixes ao redor das unidades de perfuração e produção representa um risco específico para este grupo, associado ao derramamento acidental de substâncias químicas tóxicas, mesmo que em pequenas quantidades.

Vazamento de Óleo Cru

Para identificar a dimensão da área oceânica atingida no caso de um vazamento por ruptura acidental do FPSO, durante as operações no *Campo de Polvo*, foi efetuada a modelagem, apresentada no **Anexo II.6.4-2**, na qual simula-se um grande número de possíveis trajetórias de deriva de uma mancha de óleo cru formada pelo volume máximo estimado de armazenamento do mesmo, vazada instantaneamente para o mar, e deixada a deriva durante 30 dias, sem que tome qualquer medida de combate ao incidente. Trata-se de um cenário extremamente conservador, tendo em vista tanto os mecanismos de combate a incidentes desta natureza previstos no PEI, como baixíssima probabilidade de ocorrência de um evento acidental como o considerado, conforme demonstrada pela Análise Histórica de Acidentes apresentada no **Item II.8.2** deste EIA.

Os resultados obtidos na modelagem indicam que todas os pontos da superfície marinha, com probabilidade igual ou superior a 5% de serem tocados por óleo, situam-se em posições de lamina d'água igual ou superior a 100 m, havendo apenas uma possibilidade de ocorrência de toque na costa (Ilha de Cabo Frio) correspondente a um cenário com probabilidade de ocorrência inferior a 2%. Com isto, pelos critérios usais de avaliação, o toque de óleo na costa é considerado para o presente projeto como de ocorrência improvável. Cabe ressaltar que a Devon prevê em seu planejamento de resposta a emergências, recursos para combate adequados para diferentes tipos de magnitude e cenários acidentais, estando preparada inclusive para realizar o acompanhamento da trajetória de deriva e dar combate a eventos que tendam a levar o óleo em direção à costa. Contudo são analisados, na seqüência, os impactos decorrentes da interação com o óleo passíveis de ocorrer no espaço de deriva determinado pela envoltória

de trajetórias prováveis (pelo menos 5% de probabilidade), resultante dos estudos de modelagem realizados.

Sabe-se que os vários grupos da biota marinha reagem de forma diferenciada ao contato com óleo cru em deriva no mar. Assim, são descritos a seguir os efeitos do contato com óleo em cada um dos grupos presentes na região de estudo analisada neste EIA.

Em relação a cetáceos, pode-se considerá-los como pouco vulneráveis ao contato com óleo, pelo fato de sua pele fornecer uma proteção natural efetiva contra a absorção deste. Além disso, a habilidade dos mamíferos em evitarem manchas de óleo, é bastante significativa, influenciando no nível de exposição direta a que estariam sujeitos na hipótese de ocorrência de acidente com vazamento. Entretanto, cabe salientar sua susceptibilidade à uma exposição indireta, uma vez que esse grupo se alimenta de organismos sensíveis à presença de óleo na água (peixes, krill, etc). Sendo assim, mesmo que um derramamento de óleo não afete diretamente indivíduos desse grupo, poderá afeta-lo de forma indireta através de comprometimento de sua dieta alimentar.

Em contrapartida, os efeitos dos derramamentos acidentais de óleos nas aves marinhas é bastante danoso pela impossibilidade que impõe ao indivíduo atingido de alçar vôo, o que intensifica sua exposição ao óleo. Suas penas ficam cobertas pelo óleo perdendo a impermeabilidade, o que faz com que o animal perca sua proteção térmica intensificando os efeitos danos a que está sujeito. Impedido de se locomover o animal muitas vezes acaba por perecer se não resgatado e devidamente tratado. Por ficar praticamente aprisionado no ambiente contaminado, fica sujeito à ingestão de elevadas doses de óleo, que podem provocar hemorragias internas que podem levar o animal à morte por intoxicação.

A área de possível trajetória das derivas de óleo não alcança áreas de reprodução de tartarugas marinhas, por não haver possibilidade de toque de óleo na costa nas áreas de desova de tartaruga, localizadas ao norte do Estado do Rio de Janeiro. Contudo, áreas de alimentação destes animais podem ser comprometidas, levando-os à restrição de uso das mesmas, ou ainda, a se alimentarem de organismos contaminados pelo derrame acidental de óleo. Estes animais, assim como os cetáceos, podem ser capazes de perceber a presença de grandes manchas de óleo em deriva, o que os levaria a evitar estas áreas. Ainda sim, podem ser prejudicadas ao subir para respirar em áreas onde a espessura de óleo tenha se tornado fina o suficiente para não ser percebida, gerando o risco de inalação deste contaminante.

Em geral, muitas espécies de peixes e invertebrados acumulam e metabolizam hidrocarbonetos que podem ser tóxicos ou mutagênicos, tanto internamente quanto externamente. Ovos e larvas de organismos marinhos flutuando próximos à superfície são mais sensíveis aos impactos. Os estágios mais sensíveis do ciclo de vida dos peixes, por exemplo, ocorrem durante a formação do tecido gonadal, no desenvolvimento dos primeiros estágios embrionários e na transição (metamorfose), do estágio larval para o estágio juvenil. Espécies da ictiofauna

habitando águas quentes e temperadas serão menos sensíveis ao impacto dos derramamentos de óleo, do que aquelas encontradas em regiões mais frias, provavelmente em função da persistência dos hidrocarbonetos no meio ambiente nestas regiões.

Peixes expostos a concentrações subletais de petróleo no meio ambiente mostram várias respostas no comportamento. Algumas destas podem ser respostas condicionadas, reações de fuga e mudanças no padrão da atividade locomotora. Embora peixes adultos tenham a habilidade de evitar áreas atingidas por derramamento de óleo, não existem registros experimentais indicando que esses animais de fato evitariam a mancha de óleo.

A toxicidade do petróleo, em longo prazo, pode danificar a vida marinha, que não é imediatamente morta pelos derrames, e o óleo pode ser incorporado ao tecido dos animais, tornando-a inadequada ao consumo humano. Podem causar câncer nos organismos marinhos e no homem e, mesmo em baixas concentrações, podem interferir nos processos que são vitais para a propagação das espécies marinhas (BLUMER, 1970).

A presença do petróleo altera as propriedades físico-químicas da água do mar. As modificações naturais estão ligadas à baixa transparência, mudança de pH, efeito térmico, etc. Também é notada uma diminuição da taxa de oxigênio local, em decorrência da multiplicação de bactérias capazes de atacar o petróleo (bactérias hidrocarbonoclasticas). É interessante citar que para oxidar um litro de petróleo é consumido o oxigênio contido em 400 m³ de água. Os impactos decorrentes de vazamentos de óleo, por afetarem desta forma a qualidade da água, afetam de forma expressiva a comunidade planctônica no local do acidente, podendo tais impactos variarem com a duração do incidente e com as características do produto vazado.

O impacto da presença de compostos oleosos na coluna d'água sobre o Plâncton é causado, principalmente, pela formação de uma película de hidrocarbonetos na superfície, que reduz as trocas gasosas com a atmosfera e por conseguinte a fotossíntese e a produtividade primária. A multiplicação das bactérias capazes de degradar o petróleo, ocasionam um empobrecimento local de oxigênio na água do mar, causando a morte do Plâncton. As modificações físico-químicas da água do mar tendem a causar o desaparecimento de muitos espécimes, ficando espaços livres que serão ocupados por espécies menos exigentes, e portanto melhores adaptadas às novas condições, ou ainda espécies que se encontram latentes, que proliferam devido à falta de concorrência (espécies oportunistas).

Derrames de óleo ao chegar próximo ao continente representam uma maior ameaça para os organismos marinhos bentônicos. No caso do Bentos de substrato duro, estes serão, provavelmente, os primeiros a serem atingidos, sendo os organismos presentes na zona entremarés os mais afetados pelos hidrocarbonetos. O óleo causa o sufocamento das espécies, pela sua alta densidade, e a morte dos organismos em função da toxicidade. O petróleo pode inibir o desenvolvimento do bisco nos mexilhões, possivelmente por ação

narcótica na atividade muscular ou por afetar a secreção do colágeno. Animais que utilizam mensageiros químicos para alguns processos biológicos também são prejudicados pela presença de agentes químicos que bloqueiam os receptores. Cabe destacar que impactos desta natureza têm baixa probabilidade de ocorrer no caso em análise, devido à improbabilidade de ocorrência de trajetórias de deriva em águas rasas e próximas à costa.

Quanto às atividades pesqueiras, considera-se que seriam principalmente impactadas as frotas artesanais comerciais dos municípios de São Francisco de Itabapoana, Macaé, Rio das Ostras, Cabo Frio, Arraial do Cabo e Niterói juntamente com as frotas industriais de Cabo Frio e Niterói. Isto por serem estas as frotas que atuam de forma mais freqüente, em profundidades superiores a 100 m ao longo dos municípios de Arraial do Cabo, Araruama, Saquarema e Maricá, correspondente à porção mais próxima à costa determinada pela envoltória modelada do espaço possivelmente atingido pelo óleo.

Quando os hidrocarbonetos são incorporados pela fauna, estes se ligam a moléculas protéicas e ao tecido adiposo dos organismos, ficando protegidos da ação bacteriológica, podendo ser concentrados ou transferidos através da cadeia alimentar, sem alterações de sua estrutura. No caso dos peixes, as brânquias destes animais ficam bloqueadas, impedindo a respiração, podendo levar à morte por asfixia. Este fato leva a desvalorização do pescado, prejudicando a atividades econômicas ligadas a pesca além dos prejuízos ligados aos petrechos de pesca.

Finalmente considera-se que poderão ser prejudicadas atividades turísticas ligadas ao uso do espaço marítimo potencialmente afetado. Embora as possíveis trajetórias de deriva não alcancem áreas perceptíveis a partir da costa. Um vazamento como aquele simulado poderia atingir áreas correspondentes a rotas dos navios de cruzeiro que operam na região adjacente ao *Campo de Polvo*, e que fazem escalas nos Municípios de Armação de Búzios, Cabo Frio e Arraial do Cabo. Sobre estas atividades, portanto, foi considerada a incidência de impactos de um acidente das proporções consideradas.

II.6.4 ESTUDOS DE MODELAGEM REALIZADOS

Com intuito de melhor definir as extensões e magnitudes dos impactos dos descartes de efluentes dos processos de perfuração e produção no mar local, bem como de um potencial vazamento de óleo armazenado, foram realizados quatro estudos de modelagem matemática.

No primeiro (**Anexo II.6.4-1**), foi modelada a hidrodinâmica regional, a partir de dados de ventos e correntes para a região do *Campo de Polvo*, na Bacia de Campos. Tal estudo é básico por ser o determinante dos campos de correntes que atuam em vários níveis de profundidade, responsáveis por todas as posteriores simulações, em situações de inverno e verão, de advecção e dispersão de efluentes e de possíveis vazamentos de óleo.

A segunda modelagem (**Anexo II.6.4-2**) considerou a dispersão de um cenário de vazamento de óleo no mar. Este cenário (700.000 bbls) foi estabelecido pelo Plano de Emergência Individual como a situação de pior caso, referente à taxa máxima operacional de armazenamento de óleo no FPSO. Apesar deste ter capacidade nominal planejada de armazenamento para cerca de 1.000.000 bbls, em função de determinações características da operação, toda vez que se aproximar o limite de 700.000 bbls será programado um *offloading* para a exportação deste óleo.

A modelagem apresentou bons resultados em relação à extensão da possível área impactada, uma vez que não é prevista a possibilidade de contato de óleo vazado com nenhum ponto da costa, considerando-se o corte em 5% de probabilidade. Um único cenário dentre os 265 modelados (cerca de 2% de probabilidade) indica um possível toque na ilha de Cabo Frio, mas após cerca de 140 h, tempo mais que suficiente para a tomada de ações, visando o recolhimento de grande parte deste possível vazamento.

A terceira modelagem (**Anexo II.6.4-3**) considerou a dispersão do cascalho oriundo da perfuração dos poços no *Campo de Polvo*. Aspectos da estratégia adotada, como a não realização de uma fase de jateamento aberto e a concentração da perfuração na área de deslocamento da grade do *deck* de perfuração, foram determinantes dos resultados encontrados. Estes indicam que a maior parte do material descartado deve depositar-se a sudoeste do poço, a uma distância máxima de 1,1 km. A espessura máxima encontrada foi de 3,7 m, a uma distância de aproximadamente 160 m a sudoeste do poço.

A quarta modelagem (**Anexo II.6.4-4**) considerou o entendimento do processo de dispersão da água de produção, efluente da fase de produção do Campo, descartado pelo bordo do FPSO no mar local. Conforme definido na norma reguladora do tema (Resolução CONAMA 357/2005), este efluente deverá estar enquadrado quanto ao seu teor de óleo residual (20 ppm) e temperatura (até 40°C), para que seja descartado no mar.

A modelagem indicou que, de acordo com os dados operacionais até hoje definidos, somados aos dados de estruturas padronizadas de sistemas de tratamento da água de produção (em função de suas indefinições pelo processo de contratação do FPSO), o efeito do efluente no mar local somente será sentido até 15-20 m de profundidade no campo próximo ao FPSO e que, depois, este efluente advectará no sentido preferencial da corrente, numa faixa de 5 a 10 m de profundidade até cerca de 700 m de afastamento do FPSO. A partir daí, resíduos da ordem de 10^{-4} ppm ainda serão observados até o limite máximo de dispersão de 1.600 m de afastamento do FPSO, quando as concentrações resultantes da diluição do efluente não permitem mais a sua identificação.

Os relatórios específicos de cada modelagem realizada estão apresentados no **Item II.13 Anexos**.