

6.2. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS REAIS

Nesta seção, são apresentados os impactos reais decorrentes das atividades relacionadas ao Teste de Longa Duração (TLD) e ao Desenvolvimento da Produção no Prospecto Waimea, Bloco BM-C-41, na Bacia de Campos.

O Teste de Longa Duração (TLD) do prospecto Waimea, no Bloco BM-C-41, prevê a utilização do FPSO OSX-1 interligando um poço produtor (W1) e o Desenvolvimento da Produção, prevê mais dois poços produtores (W2 e W3) e dois poços injetores (I1 e I2), também interligados ao FPSO OSX-1.

Para a avaliação global do potencial de alteração da qualidade ambiental da atividade foi considerada ainda a identificação e a avaliação de impactos potenciais – decorrentes de um possível acidente envolvendo derramamento de óleo no mar, apresentados no item 6.3, e a proposição de medidas ambientais e a execução de Projetos Ambientais, indicados no Capítulo 7 deste documento.

6.2.1. Procedimentos Metodológicos

A avaliação de impactos reais foi baseada na análise conjunta das informações apresentadas no Capítulo 2 (Caracterização da Atividade) e os dados ambientais apresentados no Capítulo 5 (Diagnóstico Ambiental).

No processo de elaboração da Avaliação de Impactos Ambientais (AIA), numa etapa inicial, é essencial detalhar dados, informações, processos e efeitos, relacionados à atividade e ao ambiente, para, numa fase posterior, desenvolver sínteses, conclusões e tendências, possibilitando uma visão integrada (Figura 6.2.1-1), conforme mostra o esquema a seguir.

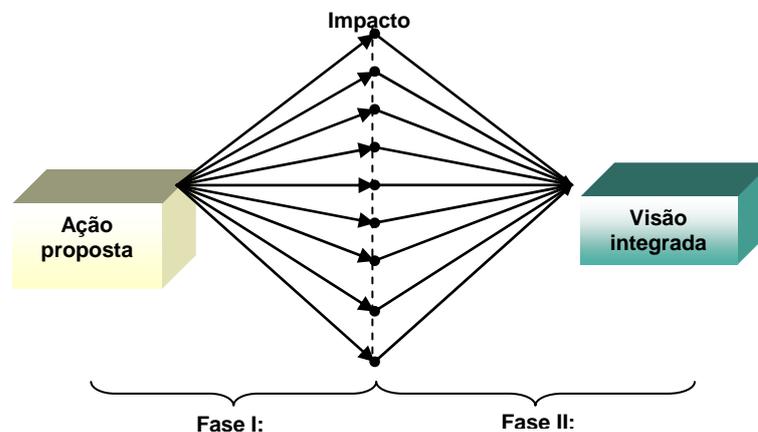


Figura 6.2.1-1. Duas fases de avaliação no processo de AIA.

Fonte: modificado de McAllister (1986 *apud* Canter & Sadler, 1997).

Para este estudo, optou-se por utilizar uma conjugação de diversos métodos consagrados em estudos desta natureza, a saber: estudos de caso, listagem de controle, opinião de especialistas ou julgamento profissional, revisões de literatura, matrizes de interação e modelagem quantitativa ou matemática (baseado em Canter & Sadler, 1997 e European Commission, 2001).

É importante frisar que cada método apresenta vantagens e limitações. Assim, não existe nenhum método “universal” que possa ser aplicado a todos os tipos de projetos, em todos os tipos de ambiente e para todas as atividades inerentes ao processo de AIA. Em vista disso, a perspectiva considerada mais apropriada consiste em utilizar os métodos apenas como ferramentas que podem ser selecionadas e modificadas para auxiliar no processo de AIA.

A avaliação de impactos reais das atividades referentes ao TLD e Desenvolvimento da Produção no Projeto Waimea no Bloco BM-C-41, na Bacia de Campos, foi realizada em etapas distintas e consecutivas, a saber:

Etapa 1 – Identificação dos Impactos

A identificação dos impactos foi desenvolvida através, principalmente, da utilização de estudos de caso, listagens de controle, opiniões de especialistas, revisões de literatura e matrizes de interação. A principal ferramenta metodológica utilizada nesta etapa da AIA, a Matriz de Identificação dos Impactos (Quadro 6.2.2-1), é apresentada adiante, no subitem 6.2.2.

O processo de identificação dos impactos foi desenvolvido com base na análise dos aspectos da atividade, considerando-se a utilização de um FPSO, tanto para o TLD, quanto para o Desenvolvimento da Produção, ligado aos poços produtores e injetores, e dos fatores ambientais impactáveis diagnosticados para a área de influência deste empreendimento. O cruzamento destas informações resultou numa lista completa dos impactos reais decorrentes das atividades de testes e de produção.

Etapa 2 – Avaliação dos Impactos

Nesta etapa, as técnicas utilizadas foram: opinião de especialistas, revisões de literatura, estudos de caso, matrizes de interação e modelagem matemática.

Para a avaliação dos impactos, foram considerados critérios comuns entre os especialistas, além dos já estabelecidos na Resolução CONAMA Nº 001/86, na Diretriz da FEEMA DZ-041.R-13/1997 e no Termo de Referência que norteia a elaboração deste EIA/RIMA. A homogeneização dos critérios para os diversos temas estudados foi obtida através de dinâmicas interdisciplinares, buscando-se um entendimento conceitual dos mesmos, de modo que sua aplicação para impactos de natureza diversa fosse coerente.

Os critérios utilizados para caracterizar os impactos ambientais identificados no contexto do projeto em questão encontram-se indicados a seguir (segundo Farah, 1993; Pastakia & Jensen, 1998; Coneza Fdez.-Vitoro, 1997; FEEMA, 1997; European Commission, 2001; Groombridge, 1992; Espinoza & Richards, 2002; Rossouw, 2003; Santos, 2004¹):

¹ Os critérios da literatura foram objeto de discussões interdisciplinares para adequação ao projeto em questão.

- Qualificação
 - ↳ **Positivo** – quando a ação resulta na melhoria da qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.
 - ↳ **Negativo** – quando a ação resulta em um dano à qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.

Destaca-se que, em relação à qualificação dos impactos, foi adotado o critério ecológico, que considera que um impacto é negativo quando altera o padrão de distribuição, produtividade e biodiversidade (aumento ou diminuição), originalmente observado, a partir de intervenção antrópica (Groombridge, 1992).

- Incidência
 - ↳ **Direta** – resultante de uma simples relação de causa e efeito.
 - ↳ **Indireta** – resultante de uma reação secundária em relação à ação, ou quando é parte de uma cadeia de reações.
- Permanência ou Duração

O critério de permanência ou duração está relacionado com o conhecimento acerca do horizonte temporal em que os efeitos de uma ação sobre determinado fator ambiental ainda persistem.

- ↳ **Temporário** – aquele cujos efeitos se farão durante a ação geradora ou durante um horizonte temporal conhecido compatível com o período de duração da atividade.
- ↳ **Permanente** – aquele cujos efeitos permanecem mesmo após cessada a ação geradora ou que o horizonte temporal de retorno às condições ambientais seja desconhecido ou de ordem de grandeza superior ao período de duração da atividade.
- ↳ **Cíclico** – aquele cujos efeitos se manifestam de forma intermitente e em intervalos de tempo determinados, como por exemplo efeitos expressos de acordo com variações ambientais associadas à sazonalidade. Este critério é função principalmente do comportamento temporal do processo impactante analisado e da manifestação das alterações dele resultantes.

- Momento ou Desencadeamento

Este critério se refere ao tempo decorrido entre a ação e a manifestação de seus efeitos.

- ↳ **Imediato** – aquele cujos efeitos surgem imediatamente após a ação.
- ↳ **Curto-prazo** – aquele cujos efeitos surgem até um curto período após a ação.
- ↳ **Médio prazo** – aquele cujos efeitos se manifestam num período de tempo após a ação, porém dentro do período de desenvolvimento da atividade.
- ↳ **Longo prazo** – aquele cujos efeitos somente acontecerão após o término do desenvolvimento das atividades.

- Grau de Reversibilidade

Para esta AIA, além das categorias **reversível** e **irreversível**, foi adotada uma categoria intermediária a estas, denominada **parcialmente reversível** (Espinoza & Richards, 2002), conforme indicado a seguir:

- ↳ **Reversível** – quando, cessada a ação impactante, as condições originais são plenamente restabelecidas, em horizonte temporal conhecido (com dados específicos já publicados) ou previsível (cujo conhecimento a respeito dos processos envolvidos permite uma estimativa razoável).
- ↳ **Parcialmente reversível** – quando as condições originais são parcialmente restabelecidas num horizonte temporal conhecido ou quando estas podem ser restabelecidas num horizonte temporal desconhecido.
- ↳ **Irreversível** – quando não são restabelecidas as condições originais.

A premissa para a classificação do grau de reversibilidade foi considerar a ausência de atividades específicas voltadas para a restauração² do fator afetado, necessária para auxiliar e/ou potencializar a forma e a intensidade da reversibilidade (SSL, 2001; Santos, 2004, modificado).

- Abrangência Espacial

² Ecologia da restauração é o processo de alterar intencionalmente um local para restabelecer um fator ou componente ambiental que ocupava aquele local originalmente (Primack & Rodrigues, 2001).

- ↳ **Local** – quando seus efeitos se fazem sentir apenas nas zonas de desenvolvimento da atividade. Na presente AIA, o impacto local é aquele cujos efeitos se restringem às áreas de intervenção da atividade e suas imediações.
- ↳ **Regional** – quando seus efeitos extrapolam as imediações das zonas de desenvolvimento da atividade, porém se restringem a uma região geográfica cuja delimitação pode ser exata ou, pelo menos, aproximada. Para este estudo, esta região corresponde à área do Bloco BM-C-41.
- ↳ **Extrarregional** – aquele cujos efeitos não se restringem a uma área de delimitação precisa possível, por estar relacionado ou ao caráter difuso do ambiente marinho ou a fatores socioeconômicos cuja abrangência espacial é imprecisa ou indefinível (p.e. mão-de-obra e economia nacional). Na presente AIA, foram considerados impactos extrarregionais aqueles cuja abrangência espacial extrapola a região do Bloco BM-C-41.

- Magnitude

A avaliação da magnitude tem como principal objetivo mensurar (qualitativa ou quantitativamente, se possível) a alteração gerada pela ação da atividade em um dado fator ambiental. Para tanto, levam-se em consideração três atributos: grau de intensidade da alteração, além da sua amplitude espacial e temporal.

É possível constatar, pela análise da matriz, que a magnitude guarda coerência com a avaliação da abrangência espacial, temporalidade e reversibilidade, ou seja, impactos regionais, permanentes e irreversíveis tenderiam a ter maior magnitude que impactos locais, temporários e reversíveis, e vice-versa. No entanto, a relação não é exatamente linear entre a magnitude e estes três outros critérios, justamente porque a magnitude ainda integra a noção de intensidade da alteração.

Em outras palavras, a magnitude de um impacto pode ser avaliada a partir da avaliação da severidade da alteração atribuída a um dado fator ambiental a partir da ação geradora.

Observa-se que a magnitude indica a aferição de dimensionamento, de consequência ambiental que um dado aspecto interfere no fator ambiental analisado. Sua análise em geral é feita qualitativamente, uma vez que raramente se obtém uma resposta em termos quantitativos de impacto positivo ou negativo sobre um dado fator ambiental.

Neste estudo, a magnitude foi classificada como:

- ↪ **Baixa** – quando a intensidade da alteração, observadas suas amplitudes espacial e temporal, foi considerada baixa para o fator ambiental avaliado.
- ↪ **Média** – quando a intensidade da alteração, observadas suas amplitudes espacial e temporal, foi considerada média para o fator ambiental avaliado.
- ↪ **Alta** – quando a intensidade da alteração, observadas suas amplitudes espacial e temporal, é alta para o fator ambiental avaliado.

- Importância

As características do *ambiente receptor*, ou do fator ambiental afetado, correspondem a sua *importância* (pequena, média ou grande), avaliada através de critérios gerais – caráter estratégico e cumulatividade – e específicos, indicados na descrição de cada impacto.

Dentre os critérios específicos utilizados para a avaliação da importância dos impactos, destacam-se: sensibilidade do fator afetado, resiliência, estabilidade, estado de conservação, importância biológica, capacidade de suporte, períodos críticos (defeso, migração, temporada turística e outros). Foram levados em consideração também limites ou padrões legalmente estabelecidos, além das orientações apresentadas em Morris & Therivel (2001), referentes aos diversos fatores ambientais passíveis de serem afetados pelo desenvolvimento da atividade.

Ressalta-se que a sensibilidade do fator ambiental afetado considerada nesta avaliação é aquela definida no item 5.4 (Análise Integrada e Síntese da Qualidade Ambiental). Esta gradação de sensibilidade considera, entre outros aspectos, a importância biológica dos fatores e componentes ambientais, que é avaliada considerando tanto as informações levantadas no diagnóstico ambiental quanto na literatura de referência do Ministério do Meio Ambiente – MMA (MMA, 2002a, 2002b, 2002c, 2004, 2007), áreas sob gerenciamento especial, como por exemplo Unidades de Conservação próximas à área do empreendimento, e diversos aspectos socioeconômicos.

- Cumulatividade

Os impactos ambientais foram avaliados, quanto ao seu potencial de cumulatividade, conforme apresentado a seguir:

- ↳ **Simple** – não acumula no tempo ou no espaço; não induz ou potencializa nenhum outro impacto; não é induzido ou potencializado por nenhum outro impacto; não apresenta interação de qualquer natureza com outro(s) impacto(s); e não representa incremento em ações passadas, presentes e razoavelmente previsíveis no futuro (European Commission, 2001);
- ↳ **Cumulativo** – pode acumular no tempo ou no espaço; induz ou potencializa outro(s) impacto(s); é induzido ou potencializado por outro(s) impacto(s); apresenta algum tipo de interação com outro(s) impacto(s); ou representa incremento em ações passadas, presentes e razoavelmente previsíveis no futuro.

- **Caráter Estratégico**

Os impactos ambientais foram avaliados como:

- ↳ **Estratégicos** – quando incidem sobre um recurso ou componente ambiental de relevante interesse coletivo ou nacional (FEEMA, 1997).
- ↳ **Não estratégicos** – quando não incidem sobre tais recursos.

- **Significância**

A significância dos impactos, conforme considerada no presente estudo, é uma expressão do custo ou valor de um impacto para a sociedade (Thompson, 1988, 1990 *apud* Rossouw, 2003), não tendo qualquer relação com o conceito estatístico de significância. Para tanto, a determinação da significância envolve a percepção da intensidade de alteração considerada aceitável pela sociedade.

Apesar de ser considerada como um dos aspectos mais importantes da prática da avaliação de impactos, a determinação da significância permanece como uma das atividades mais complexas e menos estabelecidas da AIA (Wood & Becker, 2004 *apud* Lawrence, 2005). Segundo Rossouw (2003), muitos dos métodos propostos para avaliação de impactos simplesmente não consideram sua significância. Outros consideram, embora de forma limitada e sem qualquer forma específica de inclusão da opinião pública. Outros ainda baseiam a avaliação da significância no julgamento profissional de uma equipe multidisciplinar. Este é o caso do presente estudo, em que a percepção da significância dos impactos foi avaliada com base na experiência da equipe

responsável pela avaliação dos impactos, ou seja, a determinação da significância foi essencialmente técnica (Canter, 1996 *apud* Rossouw, 2003).

Assim, a significância dos impactos foi avaliada levando-se em consideração a interação entre (Lawrence, 2005):

- a) *as características dos impactos, que correspondem a sua magnitude, permanência, momento, abrangência espacial, reversibilidade, incidência e qualificação; e*
- b) *as características do ambiente receptor, ou do fator ambiental afetado, que correspondem a sua importância, avaliada através de critérios gerais – caráter estratégico e cumulatividade – e específicos, indicados na descrição de cada impacto.*

A caracterização dos impactos realizada através desses critérios, além dos critérios específicos para avaliação da importância, conforme mencionado anteriormente constitui a base da avaliação do grau de significância, que foi considerado **leve**, **moderado**, **severo** ou **crítico**.

6.2.2. Identificação dos Impactos Reais

Os subitens apresentados a seguir relacionam as listas dos aspectos, fatores ambientais afetados e, finalmente, os impactos ambientais considerados relevantes, identificados para a atividade de produção.

a) Aspectos

Os aspectos inerentes ao desenvolvimento das atividades são representados na Figura 6.2.2-1, no fluxograma do processo de interesse ambiental, e listados abaixo. No fluxograma, cada um dos processos integrantes das atividades foi representado por uma cor, de modo a permitir uma rápida visualização do conjunto de ações específicas da atividade. Ações ligadas às fases de instalação, operação e desativação são apresentadas em azul, verde e vermelho, respectivamente. Quando a ação acontece em duas ou mais fases, é apresentada em mais de uma cor. Deste modo, os aspectos relevantes identificados para a atividade estão listados a seguir:

- A. Comissionamento da unidade de produção;
- B. Descarte de efluentes domésticos;

- C. Descarte de água produzida;
- D. Instalação das estruturas submarinas;
- E. Emissões atmosféricas;
- F. Descomissionamento da unidade de produção;
- G. Planejamento e implantação das atividades;
- H. Criação de áreas de restrição de uso (zonas de segurança em torno da unidade);
- I. Geração de resíduos sólidos e oleosos;
- J. Demanda de insumos e serviços;
- K. Demanda e/ou alocação de mão-de-obra;
- L. Implantação das atividades de testes e Desenvolvimento da Produção no Projeto Waimea, Bloco BM-C-41;
- M. Geração de tributos relacionados a comércio e serviços;
- N. Geração de *royalties*.

Ressalta-se que, nesta avaliação, dois aspectos não foram considerados: (i) o descarte de efluentes oriundos da Unidade Removedora de Sulfatos (URS) e (ii) o descarte de fluido de preenchimento oriundo da hibernação das linhas, caso esta seja necessária.

Com relação ao efluente da Unidade Removedora de Sulfatos (URS), este não foi considerado pois não é prevista a sua utilização ao longo da atividade. No caso do descarte do fluido utilizado para hibernação das linhas, a OGX utilizará água do mar com fluoresceína, substância inerte comumente utilizada como traçador químico em estudos hidrológicos (Silva et al, 2009) e portanto com impacto negligenciável..

Figura 6.2.2-1. Fluxograma de processo de interesse ambiental. (A3)

Figura 6.2.2-1. Fluxograma de processo de interesse ambiental. (A3)

b) Fatores Ambientais Afetados

◆ Meio Físico

- Água;
- Ar;
- Sedimento.

◆ Meio Biótico

- Biota Marinha:
 - ↳ Comunidade bentônica;
 - ↳ Comunidade pelágica;
 - ↳ Cetáceos.

◆ Meio Socioeconômico

- População;
- Dinâmica populacional;
- Infraestrutura urbana;
- Atividades pesqueiras;
- Infraestrutura de disposição final de resíduos;
- Atividades de comércio e serviços;
- Nível de tráfego marítimo, aéreo e rodoviário;
- Infraestrutura portuária;
- Setores de transporte marítimo e aéreo;
- Nível de emprego;
- Nível de produção de hidrocarbonetos;
- Economia local, estadual e nacional;
- Conhecimento técnico e científico.

A interação entre os aspectos e os fatores ambientais afetados pode ser visualizada através do Quadro 6.2.2-1 (Matriz de identificação de impactos), a seguir.

Quadro 6.2.2-1. Matriz de Identificação de Impactos Reais.

Quadro 6.2.2-1. Matriz de Identificação de Impactos Reais.

6.2.3. Avaliação dos Impactos Reais

Tendo em vista todos os aspectos considerados no sub-item 6.2.1 (Metodologia), apresenta-se a seguir a avaliação dos impactos reais identificados para o TLD e Desenvolvimento da Produção do Projeto Waimea no Bloco BM-C-41, na Bacia de Campos. De modo a facilitar a compreensão integrada de como um fator ambiental sofre interferências pelos diversos aspectos da atividade, optou-se por apresentar a avaliação por fator, discorrendo sobre todos os aspectos geradores de impacto. Assim, pode-se observar, por exemplo, que a água da região oceânica onde se localizará o Desenvolvimento da Produção, será afetada a partir do: comissionamento da unidade, de sua presença física naquele local, pelo descarte de efluentes e pelo descomissionamento da unidade. Os demais fatores ambientais foram trabalhados de maneira semelhante.

No subitem subsequente (6.2.4), encontra-se a Matriz de Avaliação de Impactos, que consolida as informações da descrição dos impactos e subsidia a Síntese Conclusiva dos Impactos Reais.

a) Impactos sobre os Meios Físico e Biótico Oceânico

Fator Ambiental: Água

Impacto 1: Alteração da qualidade da água devido ao descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares

Os efluentes sanitários gerados a bordo do FPSO OSX-1 são caracterizados pelas águas oriundas de vasos sanitários (*black water*), banheiros, lavanderias e cozinha (*gray water*). Além dos efluentes sanitários, também são descartados restos alimentares particulados. Portanto, o volume de efluentes descartado pela atividade será dependente do número de pessoas envolvidas.

O sistema de tratamento de esgotos terá capacidade para atender a todos os tripulantes da FPSO OSX-1, obedecendo tanto aos princípios estabelecidos na Convenção MARPOL (73/78) e nas NORMAM's (Normas da Autoridade Marítima), especificamente a NORMAM 07, Capítulo 2, Seção III, que trata da poluição no mar, quanto ao preconizado na Resolução CONAMA 06/88.

Esses sistemas de tratamentos irão gerar efluentes que serão lançados ao mar. Em relação aos resíduos alimentares, todo o efluente gerado na unidade será recolhido e encaminhado para um sistema de tratamento, que consiste basicamente na trituração e descarte ao mar. Estes tratamentos e descartes são governados pela Convenção MARPOL 73/78.

O sistema de tratamento de esgotos previsto será um BIOPUR e terá capacidade para atender a todos os tripulantes da FPSO OSX-1. O sistema é composto por um tanque de aeração, por um tanque de decantação e um tanque de desinfecção. Após a desinfecção do efluente sanitário o descarte é feito para o mar.

Os resíduos de cozinha serão triturados em um triturador UWD-2-SI da SON MARINE com capacidade para triturar resíduos em diâmetro inferior a 25 mm, conforme determinado pela MARPOL (73/78). É importante ressaltar que todos os descartes serão realizados em profundidades de aproximadamente 130 metros e 80 km da costa, ou seja, acima das 12 milhas náuticas (~ 22,5 km), conforme estabelecido pela MARPOL (73/78).

Para avaliar a alteração da qualidade da água devido ao descarte de efluentes sanitários e de resíduos alimentares da atividade de produção e escoamento na Bacia de Campos, foi levado em consideração um número estimado de trabalhadores no FPSO OSX-1, correspondente a 80 pessoas, e a taxa média de geração 100 litros/dia/pessoa de esgoto e 0,4 kg/dia/pessoa de resíduos alimentares. Assim, estima-se um descarte aproximado de 8 m³/dia de efluente sanitário e 32 kg/dia de resíduos alimentares.

Em virtude do tratamento primário dos efluentes sanitários e trituração dos resíduos alimentares, não serão produzidos resíduos sólidos flutuantes nem alterações na cor da água, e o cloreto residual do sistema deverá ser rapidamente diluído, não causando qualquer tipo de alteração na salinidade local. Quanto aos níveis de nutrientes, foi considerado que o descarte poderá causar breves alterações (CETESB, 2004); entretanto, projetos de monitoramento ambiental realizados na Bacia de Campos não têm indicado estas alterações no entorno de plataformas (Petrobras, 2002).

Para as atividades de produção da OGX na Bacia de Campos, é esperado que as correntes superficiais promovam a dispersão e diluição, tanto dos efluentes sanitários quanto dos resíduos alimentares lançados. Os resíduos descartados não atingirão distâncias maiores que o limite da área de exclusão (500m), desta forma este impacto pode ser considerado **local**.

Além disso, este é um impacto **negativo**, pois causa uma alteração do meio natural, modificando os padrões de produtividade e biodiversidade. Contudo, espera-se que, com a interrupção dos lançamentos destes efluentes ao mar, as condições originais da coluna d'água

deverão se restabelecer em um curto período de tempo, portanto o impacto é classificado como **reversível e temporário**, além de **imediate, direto** e de **baixa magnitude**.

O impacto devido ao descarte de efluentes é ainda considerado como **não-estratégico e cumulativo**, pois indiretamente é responsável pela alteração da biota marinha em decorrência do *input* de nutrientes no local. Embora a biota possivelmente afetada pela alteração da qualidade da água (pelágica) seja considerada de média sensibilidade (MMA, 2002a), os oceanos apresentam conhecida capacidade de recuperação, o que diminui os possíveis efeitos sobre a biota. Deste modo, este impacto foi considerado como de **pequena importância e significância leve**.

Impacto 2: Alteração da qualidade da água devido ao revolvimento do sedimento causado pela instalação das estruturas submarinas

Durante a instalação das estruturas submarinas sobre o assoalho oceânico, ocorrerá a ressuspensão do sedimento e conseqüente aumento da concentração de material particulado na coluna d'água, devido ao revolvimento das camadas superiores do substrato.

Em geral, os sedimentos depositados no fundo oceânico apresentam condições de consolidação e compactação variadas, em função dos processos que induziram a deposição desses sedimentos e dos eventos ambientais aos quais foram submetidos posteriormente. Sendo assim, a quantidade de sedimento suspenso irá variar de acordo com as características do sedimento (granulometria, mineralogia, densidade, etc.) e com o modo como as instalações submarinas serão acomodadas sobre o substrato. Cabe ressaltar que, na Bacia de Campos, na área abrangida pelo Bloco BM-C-41, o sedimento é grosso, tendo seu maior percentual na faixa de areia média (OGX/PIR2/FUGRO, 2009).

As partículas ressuspensas tendem a ser dispersas pela circulação no local da instalação e pela sedimentação natural, favorecendo a recuperação das condições anteriores. A região de instalação do FPSO OSX-1 e demais estruturas submarinas apresenta profundidades menores que 200 m, sendo caracterizada pela presença da Água Central do Atlântico Sul (ACAS), que flui predominantemente na direção sudoeste com velocidade de 0,50 m/s (Cirano, 1995). Pelos valores da velocidade de corrente no local, estima-se que a dispersão do sedimento suspenso não alcançará grandes distâncias.

Para a análise do processo de ressuspensão, visando obter valores que pudessem dar uma noção, mesmo que estimada, do impacto causado pela instalação de estruturas submarinas, foram feitas algumas premissas conforme apresentado a seguir:

- velocidade constante da corrente para a área de 0,5 m/s;
- o sedimento no local, para efeito de cálculo, como sendo composto de silte grosso (pior caso), que apresenta velocidade de queda do grão igual a $8,69 \times 10^{-2}$ cm/s, baseando-se em dados de Suguio (1979).

Pela velocidade de queda do grão na coluna d'água, tem-se que o sedimento mais fino irá se deslocar, durante o tempo de decantação, aproximadamente 575 m na direção preferencial da corrente para cada metro de elevação de ressuspensão.

Como as linhas sobre o assoalho oceânico serão instaladas em diferentes momentos do desenvolvimento do campo (TLD e Desenvolvimento da Produção), a altura de recobrimento e a quantidade de material em suspensão será pequena em função do fato de que a ressuspensão acontecerá em lugares e momentos diferentes, amenizando o impacto sobre comunidades bentônicas.

Como a ressuspensão provocará um aumento da turbidez na camada de água próxima ao substrato durante um determinado período de tempo, que será definido pelas características do sedimento e pela hidrodinâmica, este impacto foi considerado como **temporário, imediato, reversível, local, negativo e de incidência direta**, sendo sua **magnitude** avaliada como **baixa**.

Esse impacto pode ser considerado **não-estratégico e cumulativo**, pois influencia a alteração da biota marinha em decorrência do aumento da quantidade de material em suspensão. Considerando a alta capacidade de suporte e resiliência do ambiente oceânico, este impacto foi considerado de **pequena importância e significância leve**.

Impacto 3: Alteração da qualidade da água do mar devido ao descarte de água produzida

O processo de recuperação de hidrocarbonetos dos reservatórios de petróleo demanda a separação da água do óleo e do gás. Esta água associada e não desejada, a água produzida, necessita ser tratada e descartada ao mar obedecendo aos parâmetros de níveis de metais pesados e óleo, determinados pelas Resoluções CONAMA N^{os} 357/2005 e 393/2007. A avaliação deste impacto levará em consideração toda água produzida durante a produção de óleo no TLD e durante o Desenvolvimento da Produção.

O armazenamento e tratamento da água produzida serão realizados no FPSO OSX-1, que apresenta capacidade máxima de armazenamento de 60.000 barris/dia (9.554,14 m³/dia) e capacidade de tratamento de 2 x 409 m³/h.

A água produzida é uma mistura complexa, sendo seus constituintes determinados de acordo com a natureza do reservatório e maturidade do campo (OGP, 2005). A água produzida é gerada a partir da mistura da água de formação com a água do mar injetada no poço durante a produção de petróleo visando a manutenção da pressão reservatório, sendo considerada o maior rejeito oriundo da produção de óleo e gás (Gabardo, 2007).

Em termos de regulamentação, no Brasil aplica-se a Resolução CONAMA N° 393/2007, que trata das condições necessárias para o descarte contínuo de água de produção em plataformas marítimas de petróleo e gás natural. De acordo com esta resolução, a água produzida pela atividade de exploração de petróleo e gás *offshore* deverá ser descartada com um teor máximo diário de óleos e graxas de 42 mg/L, e uma concentração média mensal de 29 mg/L. Além disso, as condições de descarte deverão garantir que, até a zona de mistura, o efluente atinja concentrações de poluentes estipuladas para águas salinas (Classe 1).

Em termos de composição, a água produzida apresenta alcanos, alcenos, alcinos e compostos monoaromáticos, poliaromáticos, metais e fenóis. Entretanto, cerca de 90% dos hidrocarbonetos são alcanos da fração de C10 a C30 (Tellez *et al.*, 2002).

Segundo a GESAMP (1993), a composição química e o grau de diluição da água produzida fazem com que o impacto da água descartada seja significativo apenas em áreas continentais, não sendo representativo em águas oceânicas. Esta avaliação é corroborada por Thomas *et al.* (2001), que sugere que a descarga contínua de água produzida não causa danos consideráveis ao ambiente marinho, desde que o sistema de descarte garanta uma diluição rápida e efetiva do efluente, e que o efluente seja tratado e descartado adequadamente.

Desta forma, qualquer quantificação do impacto exige que seja avaliado o potencial de dispersão da água descartada e delimite-se seu raio de influência sobre o ambiente. A principal ferramenta para avaliar este impacto é a modelagem numérica da dispersão da água produzida, que considera tanto as propriedades físico-químicas e o volume do efluente a ser descartado, quanto as condições oceanográficas do oceano receptor e a forma de descarte.

A avaliação deste impacto será baseada na modelagem de dispersão da água produzida realizada para este empreendimento e em informações encontradas na literatura. Como critério ambiental foram utilizados como traçadores da diluição o benzeno e o tolueno, que apresentam maior concentração na fração óleos e graxas, e fenóis por serem encontrados normalmente em águas produzidas em concentrações acima do permitido pela legislação.

Os principais fatores oceanográficos que determinam o grau de diluição do efluente são a lâmina d'água e o hidrodinamismo da região de descarte, influenciado principalmente pelo regime de correntes e, em menor grau, pelos ventos.

Na modelagem de dispersão de água produzida, cada cenário determinístico foi composto por uma série de 30 simulações com o modelo CHEMMAP, com duração de 48 horas, divididas em dois períodos: verão e inverno. Ao final de todas as 30 simulações, calcula-se a média de todas as máximas obtidas. As características (composição e concentração) do efluente utilizadas nas simulações numéricas foram fornecidas pela OGX. Tanto os resultados das simulações, quanto as características da água produzida são apresentados no Anexo 6.2.3-1 deste EIA.

O Quadro 6.2.3-1 a seguir apresenta as diluições médias obtidas para a água produzida, durante os períodos de verão e inverno, a 100, 250 e 500 m do ponto de lançamento. Conforme esperado, observa-se que a diluição aumenta à medida que a pluma se afasta do ponto de lançamento. De acordo com a modelagem, o enquadramento da água produzida no critério ambiental mais conservativo (CENO), que segundo Garbado (2007) é 0,1% da concentração inicial, é alcançado em distâncias inferiores a 160 m (Anexo 6.2.3-1).

Quadro 6.2.3-1. Diluições mínimas calculadas para as simulações determinísticas críticas da água produzida a 100, 250 e 500 m do ponto de lançamento, nos períodos de verão e inverno.

EFLUENTE	DILUIÇÃO (vezes) A 100 m		DILUIÇÃO (vezes) A 250 m		DILUIÇÃO (vezes) A 500 m	
	VERÃO	INVERNO	VERÃO	INVERNO	VERÃO	INVERNO
Água produzida	1282	1515	1.562	2.083	2.778	2.222

Fonte: OGX

De acordo com Garbado (2007) e com os resultados das simulações determinísticas, espera-se que, até o limite da zona de exclusão (500 metros), a diluição seja tal que as concentrações de benzeno, tolueno e fenóis irão atingir valores muito abaixo do limite máximo especificado pela Resolução CONAMA N° 357 de 2005. O Quadro 6.2.3-2 abaixo apresenta uma análise com os valores de concentrações dos traçadores e os valores teóricos para os cenários de verão e inverno, calculados a 100 e 500 m de acordo com a modelagem de dispersão da água produzida; e os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA N° 357/2005, para os principais parâmetros traçadores de diluição.

Quadro 6.2.3-2. Valores mínimos e máximos de concentrações ($\mu\text{g/L}$) dos principais traçadores de diluição; valores mínimos e máximos a 100 e 500, de acordo com as simulações determinísticas; e limites estabelecidos pela Resolução CONAMA N^o 357/2005.

PARÂMETRO	MODELAGEM - OGX					CONAMA 357/2005
	CONCENTRAÇÃO	100 m		500 m		
		VERÃO	INVERNO	VERÃO	INVERNO	
Benzeno	5469,0	4,26	3,60	1,96	2,46	700
Tolueno	5979,0	4,66	3,94	2,15	2,69	215
Fenóis	5734,0	4,47	3,78	2,06	2,58	60

Entretanto, deve-se ressaltar que os efeitos ambientais gerados pelo descarte de água produzida são função da composição química do efluente, que por sua vez depende das características do reservatório e dos produtos químicos utilizados no processo de produção (OLF, 1998).

Considerando as informações disponíveis na literatura e a dinâmica deste tipo de descarte em águas oceânicas, este impacto foi avaliado como **negativo, direto, e local**, devido à rápida diluição da água produzida. Como os efeitos de possíveis alterações na qualidade da água serão sentidos logo após o início do descarte e perdurarão enquanto houver produção de água, considerou-se este impacto **imediate, temporário e reversível**. Espera-se que as concentrações dos compostos atinjam o limite estipulado pela Resolução CONAMA N^o357/05 em distâncias inferiores a 500 m e pode-se esperar uma interferência irrelevante com a biota marinha da região. Assim, considerou-se este impacto como **não estratégico, simples e de baixa magnitude**. Com base nessa avaliação, este impacto foi classificado como de **pequena importância e significância leve**.

Fator Ambiental: Ar

Impacto 4: Alteração da qualidade do ar devido às emissões atmosféricas das unidades de produção

A alteração da qualidade do ar prevista durante as atividades relacionadas ao TLD e Desenvolvimento da Produção no Projeto Waimea no Bloco BM-C-41 será decorrente das emissões atmosféricas provenientes principalmente dos equipamentos de geração de energia e dos *flares / vents* da unidade de produção.

O sistema de geração de energia do FPSO OSX-1 (UEP tipo) consiste de dois turbogeradores bi-combustível (gás / diesel), dois geradores auxiliares a diesel e um gerador a

diesel de emergência. O FPSO OSX-1 contará ainda com quatro motores de bomba de incêndio a diesel e duas caldeiras bi-combustível (gás / diesel).

Será utilizado um sistema de *flare / vent* que, durante a operação normal da unidade, realizará a queima do gás excedente da produção (gás total produzido menos o gás combustível utilizado nos equipamentos da unidade), coletará gases e líquidos residuais dos diversos vasos que compõem a unidade e permitirá a recuperação de gases formados nos tanques de armazenamento de óleo.

De acordo com Petrobras/Habtec (2010), estudos de simulação para a dispersão de gases, provenientes de UEP's operando na Bacia de Campos, indicam concentrações ao nível do mar inferiores aos padrões de qualidade do ar de referência, contribuindo para isto as boas condições do sistema de ventos da região *offshore*, que favorecem a rápida dispersão dos compostos e particulados emitidos.

Considerando as emissões atmosféricas a partir do sistema de produção avaliado, o impacto na qualidade do ar foi considerado **negativo, direto, local, temporário, reversível e imediato**. Considerando os limites estabelecidos para a qualidade do ar, este impacto foi classificado como de **baixa magnitude**, sendo ainda **simples e estratégico**, já que, mesmo em pequena escala, este empreendimento contribuirá com o lançamento de gases provenientes da queima de combustíveis fósseis na atmosfera e existem, ainda, incertezas na comunidade científica a respeito do papel destes lançamentos nas mudanças climáticas globais, que são uma preocupação mundial.

Considerando ainda o alto poder de dispersão da atmosfera e a presença de uma reduzida população passível de ser afetada (trabalhadores do FPSO da OGX e de outras unidades de produção da região da Bacia de Campos), o impacto foi considerado de **pequena importância** e de **significância leve**.

Fator Ambiental: *Comunidade bentônica*

Impacto 5: *Alteração da comunidade bentônica devido ao impacto mecânico causado pela instalação das estruturas submarinas*

A instalação de estruturas submarinas para o desenvolvimento das atividades no Projeto Waimea no Bloco BM-C-41, assim como das âncoras utilizadas para o fundeio do FPSO e das balsas que poderão ser utilizadas neste processo, trará impactos mecânicos sobre os organismos bentônicos atingidos por estas estruturas. Cabe ressaltar que, se necessário, poderá haver o

reposicionamento das balsas, com o auxílio de rebocadores, o que levará a um pequeno deslocamento das âncoras, revolvendo o leito oceânico.

Para a comunidade bentônica da área de influência do empreendimento, Amaral e Rossi-Wongtschowski (2004) consideraram, de forma geral, os resultados obtidos pelo REVIZEE Sul, entre 90 e 600 m de profundidade. Os grupos mais abundantes, em ordem decrescente de abundância, foram: Bryozoa, Polychaeta, Ophiuroidea, Crustacea, Brachiopoda e Bivalvia. O conjunto destes grupos representa aproximadamente 83 % do total de indivíduos estudados. Para os valores de biomassa, os maiores valores foram observados para Echinodermata, Crustacea, Porífera, Bivalvia e Polychaeta. Em relação à distribuição batimétrica, poucos grupos apresentaram diferenças de abundância relativa para diferentes profundidades, sendo que todos estiveram presentes entre 100 e 200 m. Cnidaria se mostrou mais abundante em profundidades maiores que 200 m, enquanto Sipuncula apresentou maior abundância em águas mais rasas (menos que 200 m). Especificamente para o fundo oceânico ao largo do Cabo de São Tomé, Amaral e Rossi-Wongtschowski (2004) registram como grupos mais abundantes Sipuncula, Polyplacophora, Gastropoda, Polychaeta, Crustacea e Brachiopoda.

Conforme indicado na Análise Integrada e Síntese da Qualidade Ambiental, a comunidade bentônica da região oceânica foi considerada de extrema importância biológica.

O impacto mecânico da instalação destas estruturas levará à morte de alguns organismos afetados, acarretando efeitos relacionados à alteração na estrutura e dinâmica da comunidade. Deve-se considerar que este impacto seria mais pronunciado no caso de opção pelo uso de âncoras de arraste, pois as mesmas, no seu processo de posicionamento, podem ser arrastadas sobre o sedimento, aumentando a área relativa aos impactos aqui descritos.

Este impacto foi classificado como **negativo, direto, imediato, local, temporário e reversível**, tendo em vista que seus efeitos na estrutura e dinâmica da comunidade bentônica cessarão após o término das atividades de instalação. Assim, sua **magnitude** foi considerada **baixa**. O impacto foi avaliado ainda como **não-estratégico**, porém **cumulativo**, por interagir com os demais impactos incidentes sobre a comunidade bentônica da região oceânica (impacto nº 6). Considerando que a comunidade afetada é de alta sensibilidade, sua importância foi avaliada como **grande**. A **significância** deste impacto foi classificada como **moderada**.

Impacto 6: *Alteração da comunidade bentônica devido ao revolvimento do sedimento causado pela instalação das estruturas submarinas*

A ressuspensão de sedimento em ambiente oceânico estará associada principalmente ao lançamento das estruturas submarinas sobre o leito oceânico. Conforme descrito no impacto nº 2, o sedimento ressuspenso mais fino irá se deslocar, durante o tempo de decantação, aproximadamente 575 m na direção preferencial da corrente para cada metro de elevação de ressuspensão.

Este sedimento ressuspenso poderá trazer efeitos negativos sobre a fauna bentônica, podendo afetar estruturas respiratórias e de alimentação de alguns grupos de organismos, podendo levando grande parte destes organismos afetados à morte por asfixia ou falta de alimento.

Este impacto foi avaliado como **negativo, de incidência direta, temporário, de curto prazo, reversível e local e de magnitude baixa**, já que espera-se que a área afetada pela instalação das estruturas submarinas seja pequena, minimizando os efeitos sobre a comunidade bentônica. Pode ainda ser considerado **cumulativo**, pela interação com outro impacto incidente sobre a comunidade bentônica (impacto nº 5) e **não-estratégico**. Considerando que a comunidade afetada é de alta sensibilidade, considerou-se este impacto como de **grande importância** e de **significância moderada**.

Fator Ambiental: *Cetáceos*

Impacto 7: *Interferência com cetáceos devido à geração de ruídos (ancoragem da unidade de produção)*

Durante a fase de instalação da unidade de produção que será utilizadas nos projetos citados nesse EIA, as linhas de ancoragem dessa unidade poderão ser fixadas no leito marinho através do arrasto de âncoras ou através da fixação de estacas. Tais processos não ocorrerão continuamente durante toda a fase de produção, mas durante sua ocorrência irá gerar ruídos que se propagarão no meio aquático.

Os ruídos gerados pelas atividades citadas acima podem gerar impactos na mastofauna marinha, uma vez que, para os cetáceos, o sistema auditivo é um dos mecanismos sensoriais

mais importantes, com relevância não só no contexto da comunicação, mas também pelo papel vital que desempenha na percepção e interação com o meio ambiente (Ketten, 2004).

Dentre as alterações de comportamento observadas em cetáceos expostos a ruídos destacam-se: modificações dos padrões gerais de comportamento, mudanças de orientação, respiração e padrões de movimentação e velocidade, interrupção da alimentação, da reprodução e da vocalização e a fuga de áreas previamente ocupadas (Richardson et al., 1990, 1995; Perry, 1998; Moore & Clarke, 2002; Simmonds et al., 2003).

Contudo, vale pontuar que as reações comportamentais dos cetáceos aos ruídos gerados irão depender da espécie, da maturidade do animal, da atividade comportamental que está sendo realizada, do status reprodutivo, da hora e da temperatura, dentre outros fatores (Simmonds et al., 2003).

Os padrões comportamentais são uma medida importante do estado de uma população, uma vez que são um reflexo da interação dos cetáceos com o meio que os rodeia. A quantificação da disrupção nos padrões comportamentais pode funcionar como indicador de perturbação permitindo a avaliação de situações geradoras de impacto (Beale & Monaghan, 2004).

Considerando-se somente um indivíduo, a população ou a espécie, o deslocamento causado pelo ruído pode configurar um impacto como insignificante. No entanto, se a emissão de um ruído altera o deslocamento de cetáceos de locais de alimentação, reprodução, ou ainda rotas migratórias, por um longo período, este impacto é considerado relevante (Simmonds et al., 2003).

Na atividade de produção contemplada nesse EIA, a ancoragem das unidades irá acontecer de maneira pontual e durante um curto espaço de tempo. Assim sendo, o som gerado nas supracitadas atividades não será considerado aqui como causador de deslocamentos de cetáceos, já que esse será emitido, da mesma forma, por um curto período de tempo e de maneira pontual.

O impacto ambiental resultante foi classificado como **negativo, direto, local e imediato**, pois seus efeitos se manifestarão logo que se inicie a ancoragem da unidade de produção. Trata-se de um impacto **temporário e reversível**, pois cessada a ação impactante, ou seja, finalizada a ancoragem da unidade, as condições originais tendem a se restabelecer rapidamente. Considerando esses atributos, foi avaliado como de **baixa magnitude**.

O impacto foi considerado ainda **não-estratégico e simples**. Sendo assim, este impacto foi avaliado como de **pequena importância e leve significância**.

Fator Ambiental: Comunidade pelágica**Impacto 8:** Alteração da comunidade pelágica devido ao descarte de efluentes sanitários

Conforme apresentado no impacto nº 1, o descarte de efluentes sanitários gerados pelas atividades normais relacionadas ao TLD e Desenvolvimento da Produção no Projeto Waimea no Bloco BM-C-41 poderá causar alterações pontuais na qualidade da água devido ao *input* de nutrientes e ao aumento de turbidez, induzindo o impacto na biota marinha local.

O aumento das concentrações de nutrientes favorecerá o incremento da produtividade primária. O aumento da biomassa fitoplânctônica ocorrerá principalmente nas camadas superiores da coluna d'água, onde a escassez de nutrientes é o fator limitante para o crescimento do plâncton (Lalli & Parsons, 1993).

Os organismos fitoplânctônicos e zooplânctônicos são o principal alimento das larvas de peixes (ictioplâncton) e organismos nectônicos adultos. Assim, a maior disponibilidade de alimento no ambiente se reflete em toda a cadeia trófica pelágica, gerando um aumento na concentração de organismos nectônicos e recursos pesqueiros, alterando a densidade e até a composição da comunidade local (Nibakken, 1993; Patin, 1999), o que é potencializado pelo fato destes organismos já serem atraídos pelo efeito do sombreamento causado pelo comissionamento da unidade de produção (impacto nº 10).

Por outro lado, em períodos de baixa luminosidade (outono-inverno), mesmo com a maior quantidade de nutrientes, o aumento da turbidez, também causado pelo descarte de efluentes domésticos, causará a diminuição da penetração da luz na coluna d'água, maximizando o quadro sazonal de redução da produtividade primária (Nibakken, 1993).

De qualquer modo, na área abrangida pelo bloco aqui avaliado, as correntes superficiais deverão promover a dispersão e diluição dos efluentes lançados. Desta forma, o impacto do lançamento de efluentes domésticos ao mar sobre a biota marinha local foi considerado **temporário e reversível**, uma vez que, com a interrupção dos lançamentos, as condições originais e a biota poderão ser restabelecidas.

Pode ser também considerado de **curto prazo**, considerando que este impacto se refletirá a partir da alteração da qualidade da água, **negativo**, de incidência **indireta** e abrangência **local**, pois seus efeitos se fazem sentir apenas na área de desenvolvimento da atividade.

O impacto foi considerado ainda como **não-estratégico**, já que não afetará a manutenção e funcionamento de ecossistemas marinhos, e **cumulativo**. Adicionalmente, embora o recurso

afetado seja de média sensibilidade ambiental e haja cumulatividade com os impactos nº 9 e 10, também incidentes sobre a comunidade pelágica, tendo em vista a rápida capacidade de diluição dos efluentes no ambiente marinho e consequente recuperação das condições originais, este impacto foi classificado como de **baixa magnitude, pequena importância e leve significância**.

Impacto 9: Alteração da comunidade pelágica devido ao descarte de água produzida

Com relação ao efeito da água produzida sobre a biota, Cranford et al. (1998) realizaram um experimento onde uma cultura de diatomáceas foi exposta, durante 10 dias, a uma solução de água produzida a 10% de concentração, não tendo sido encontradas alterações significativas tanto na biomassa quanto nas condições fisiológicas do fitoplâncton. De acordo com os autores, embora o descarte da água produzida seja uma fonte potencial de efeitos sobre a biota, estudos de campo e laboratoriais têm demonstrado que estes efeitos não são significativos, em função da rápida dispersão desta água no oceano.

Ao contrário dos organismos planctônicos mencionados acima, os organismos nectônicos podem se deslocar, se afastando de áreas contaminadas (IPIECA, 2000).

Além disso, a rápida dispersão faz com que as principais características físico-químicas da água produzida (alta salinidade, baixos valores de pH e oxigênio dissolvido, além da presença de metais e temperatura elevada) não gerem efeitos representativos nos organismos. Resultados de ensaios realizados indicam que na maior parte de amostras analisadas (>88%) a água produzida não era tóxica à biota (Neff, 1987).

A UKOOA (1999) sugere que a grande abundância de organismos marinhos encontrados nas proximidades das plataformas, principalmente peixes, devido aos atrativos gerados pela presença das mesmas, é uma das melhores evidências para indicar o insignificante efeito da água produzida no oceano.

Ainda de acordo com McAuliffe (1979), diversos estudos indicam que não são encontradas concentrações detectáveis de hidrocarbonetos dissolvidos em águas oceânicas, principalmente se o descarte da água produzida ocorrer próximo à superfície, onde os processos turbulentos favorecem a evaporação dos compostos dissolvidos. Outro aspecto que deve ser destacado é a rápida degradação bacteriana dos componentes orgânicos solúveis do óleo.

Desta forma, considerando-se o exposto acima, as pequenas alterações da qualidade da água (Impacto 3) e o descarte dessa água dentro dos limites propostos pela legislação vigente (Resoluções CONAMA nos 357/2005 e 393/2007), esse impacto foi classificado como **negativo e de incidência indireta**. Possui abrangência **local**, sendo **temporário, reversível, de curto prazo**

e de **baixa magnitude**. Esse impacto ainda é classificado como **simples, não-estratégico**, de **pequena importância e significância leve**.

Fator Ambiental: *Biota Marinha*

Impacto 10: *Alteração da biota marinha devido ao comissionamento da unidade de produção*

De acordo com dados da literatura, o comissionamento de unidades de produção atua na atração e concentração de organismos, constituindo um ponto de alta diversidade biológica em regiões oligotróficas, tanto costeiro-neríticas quanto oceânicas (Relini et al., 1998; Athanassopoulos et al., 1999; Silva et al., 2002; Love et al., 2003). Tais unidades, bem como os equipamentos e os dutos a elas associados, atuam como pontos de atração e incrustação de organismos bentônicos.

Estudos de monitoramento em cascos de navios e plataformas de petróleo têm demonstrado que as comunidades que se desenvolvem nessas estruturas são biologicamente ricas (Ecorigs, 2003; Roberts, 2003), chegando, em alguns casos, a apresentar biota associada com maiores biomassas do que recifes de estrutura biológica (Love, 1997; Relini et al., 1998; Athanassopoulos et al., 1999; Silva et al., 2002).

Segundo Marszalek et al. (1979), o processo de formação da comunidade incrustante nestas estruturas é bastante rápido, sendo que em cinco semanas já podem ser observados organismos macroscópicos, como anelídeos, gastrópodes e esponjas.

A colonização das estruturas ocorre de acordo com o modelo de sucessão conhecido para costões rochosos onde, inicialmente, ocorre a formação de um biofilme de microorganismos (bactérias e protozoários), o que oferece condições ótimas para a posterior fixação de algas (epífitas e incrustantes) e de larvas de animais incrustantes bentônicos (Nibakken, 1993). Esta comunidade aí instalada ainda irá atuar como fonte de alimentação para diversas espécies de peixes e outros organismos vágues (Silva et al., 2002).

Paralelamente ao processo de incrustação relatado, também a presença física das unidades de produção poderá alterar a estrutura da biota marinha simplesmente pelo fato de provocar um sombreamento na coluna d'água, atuando assim como atratores de organismos do nécton (Castro et al., 2002).

Considerando-se ainda a presença física da unidade, deve-se levar em conta uma outra consequência, praticamente oposta àquela descrita anteriormente. Por este ponto de vista, a

própria movimentação de estruturas e equipamentos das unidades, pode resultar em um afastamento de organismos do local, uma vez que estes organismos, especialmente os nectônicos, possuem autonomia de deslocamento.

No fundo oceânico, a introdução dos equipamentos submarinos associados às unidades ainda promove um aumento da biodiversidade, devido à co-ocorrência e co-dominância de organismos adaptados a substratos consolidados (p.ex., crustáceos) e não-consolidados (p.ex., poliquetas). Essas alterações, por sua vez, causam modificações na estrutura das comunidades de outros organismos, indiretamente associados ao bentos, tais como os peixes demersais.

A natureza do impacto de aumento da biomassa em regiões onde são instaladas as unidades de produção é ainda controversa tanto entre o público leigo quanto para a comunidade científica (Stachowitsch et al., 2002). Mas, de acordo com o meio científico, do ponto de vista ecológico, este impacto é considerado negativo, pois se trata de uma alteração do padrão de distribuição, produtividade e biodiversidade, originalmente observado, a partir de intervenção antrópica (Groombridge, 1992). Assim, o impacto em questão foi aqui também interpretado como **negativo**, uma vez que se considerou o ponto de vista ecológico.

Como não é possível dimensionar o deslocamento dos estoques, especialmente das comunidades de peixes pelágicos, este impacto pode chegar a apresentar uma abrangência **regional** (Silva et al., 2002). Tem ainda caráter **temporário** e **reversível**, pois cessada a ação impactante, ou seja, retirada a unidade, as condições originais tendem a se restabelecer rapidamente, podendo se dar por meio **direto e indireto** sobre a biota marinha. Pode também ser avaliado como de desencadeamento de **curto prazo**, caso a unidade de produção comissione com casco e estrutura limpas, ou de desencadeamento **imediate**, caso a unidade comissione com casco e estrutura portando organismos já incrustados.

A **magnitude** deste impacto foi avaliada como **baixa** e, considerando-se a ictiofauna de interesse econômico na biota marinha, o impacto foi avaliado como **estratégico**. Uma vez que seus efeitos são somados aos demais impactos incidentes sobre a comunidade pelágica, o referido impacto foi também considerado como **cumulativo**. Por fim, tendo em vista a alta sensibilidade ambiental da comunidade bentônica, este impacto foi avaliado como de **média importância** e **moderada significância**.

Impacto 11: Introdução de espécies exóticas invasoras devido ao transporte da unidade de produção e ao deslocamento dos navios de instalação

São consideradas espécies exóticas todas aquelas que se encontram fora de sua área de distribuição natural, o que incorpora também as chamadas alien ou não-nativas (Occhipinti-Ambrogi e Galil, 2004). Observando as orientações do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2006), consideram-se espécies exóticas invasoras todas as que, após introdução intencional ou não, se instalaram e expandiram ou estão expandindo suas áreas de domínio. As espécies exóticas invasoras são consideradas ameaças aos ecossistemas e às espécies nativas (Sala, 2000; Pimentel et al., 2001; Bush et al., 2004).

Para que uma espécie exótica possa se estabelecer, todo o ciclo de introdução, desde a sua saída da região exportadora até a região importadora, deve ser concluído. Este ciclo inclui as fases (i) em que o organismo obtém um vetor de transporte (incrustação ou lastro); (ii) sobrevivência dos organismos às condições ambientais durante a viagem; (iii) sobrevivência dos organismos às condições ambientais da região importadora; (iv) capacidade de reprodução destes organismos no novo ambiente; (v) número mínimo de indivíduos que possibilite estabelecimento e manutenção de uma nova população (estoque gênico) e; (vi) capacidade para sobreviver às interações bióticas com as populações nativas do novo ambiente, principalmente competição e predação (Miller et al., 2002). Com base na análise do ciclo de introdução de espécies exóticas e a análise do sucesso de instalação em ambientes marinhos, Mooney et al. (2005) concluiu que apenas 25 – 30% das invasões são bem sucedidas, no entanto, a maioria delas resulta em sérios danos.

No Brasil, segundo Lopes et al. (2005), diversas espécies exóticas já se estabeleceram no ecossistema marinho por meio de introduções antrópicas. Algumas espécies tornaram-se invasoras, entre elas, os moluscos bivalves *Corbicula fluminea*, *C. largillierti*, *Limnoperna fortunei* e *Isognomon bicolor*, o siri *Charybdis hellerii*, os corais escleractínios *Tubastraea tagusensis* e *T. coccinea* e o cirripédio *Megabalanus coccopoma*, sendo os três últimos comumente encontrados em plataformas e navios (Apolinário, 2002; Cairns, 2000; Fenner, 2001; De Paula & Creed, 2004).

A mobilização da unidade de produção entre o local de origem para o Bloco BM-C-41 da OGX na Bacia de Campos e, posteriormente, deste para outra região da costa brasileira, poderá submeter o ambiente marinho costeiro e/ou oceânico a uma possível introdução de espécies exóticas. Deve-se observar ainda que, entre a sua origem e o início de operação na costa brasileira, a plataforma deverá ser levada a um terminal para inspeções.

Para a avaliação deste impacto, considerou-se ainda o trânsito de barcos de apoio. Estes terão como ponto de partida o terminal marítimo da Briclog, na Baía de Guanabara, local em que já existem registros de espécies exóticas invasoras, podendo atuar, durante o período de instalação da atividade, como vetor de introdução de espécies de sua área de origem para a área de destino (Bloco BM-C-41), assim como deste ponto para o seu destino seguinte.

Considerando o ambiente e o contexto em que o projeto se insere, os impactos associados à introdução de espécies exóticas invasoras podem ocorrer através de dois processos, a incrustação nas superfícies sólidas e o transporte por lastro (água, rochas ou areia) (Fofonoff et al., 2003). Foram considerados como vetores de potencial introdução de espécies exóticas a Unidade de Produção a ser utilizada, o FPSO OSX-1, e os barcos de apoio. Esta potencial introdução de espécies exóticas pode ocorrer através de trocas de lastro e de bioincrustação, sendo as diferenças entre os processos descritas a seguir.

As estruturas submersas (ex. âncoras e equipamentos submarinos) fornecem substrato consolidado (rígido) para a incrustação de algas e invertebrados sésseis e potencial transporte dos mesmos (Eldredge & Carlton, 2002; Gollasch, 2002 e 2003). Estudos de monitoramento em cascos de navios e plataformas de petróleo em diversas regiões do mundo têm demonstrado que as comunidades que se desenvolvem nessas estruturas possuem elevada riqueza (ex. Roberts, 2003; PASC, 2004; Kolian & Sammarco, 2005; Xie et al., 2005), podendo os organismos ser oriundos não só do plâncton local como também de outros oceanos ou de regiões costeiras (Stackowitsch et al., 2002). De acordo com PASC (2004) e Xie et al. (2005), embarcações são vetores de dispersão de espécies aquáticas exóticas. Desta forma, existe a possibilidade de introdução de espécies exóticas em decorrência de bioincrustação nas estruturas submersas das embarcações envolvidas na atividade.

A introdução de espécies exóticas em decorrência da água de lastro e seus impactos às comunidades nativas são amplamente reconhecida na literatura (Bax, 2001; Pimentel et al., 2001; Silva & Souza, 2004) demandando, inclusive, programas internacionais para seu gerenciamento (ex. Global Ballast Water Management Programme - GLOBALLAST).

Como a maioria das espécies marinhas tem, pelo menos, uma fase do seu ciclo de vida no plâncton (Brandini et al., 1997), a água utilizada como lastro dos navios muitas vezes traz consigo ovos, larvas, cistos de microorganismos marinhos meroplanctônicos, além dos holoplanctônicos (Tamburri et al., 2002).

O maior problema ambiental da utilização de lastro (água, areia ou rocha) é o seu descarte no mar. Acredita-se que a maioria das espécies carreadas não suporta o processo de lastreamento e deslastreamento utilizado pelos navios atuais. Porém, algumas das espécies que

são capazes de sobreviver podem ser introduzidas em um novo local e chegar a extinguir populações naturais, seja por predação, alelopatia ou simplesmente competindo por espaço (Carlton, 2000; Bax, 2001), resultando na alteração das comunidades marinhas nativas (Lafferty & Kuris, 1996; Huxel, 1999; Bax, 2001; Stokes, 2001; Grosholz, 2002).

Tal como no caso de bioincrustação, a bioinvasão através de água de lastro poderá ocorrer na mobilização da unidade de perfuração para a Bacia de Campos ou desta para o seu destino (Bacia de Campos), ou pela operação dos barcos de apoio.

Caso ocorra a instalação de espécies exóticas e estas se tornem invasoras, podem ocorrer alterações na comunidade em que se der a invasão, que levam a caracterização deste impacto como **negativo**.

Em virtude da complexidade das relações em habitats marinhos, o impacto que se dá diretamente sobre populações e comunidades estende-se aos processos e fluxos no ecossistema (Duffy 2006), fazendo com que o impacto seja de incidência **direta e indireta**.

Em caso de introdução bem sucedida e detectada somente quando já avançada, o impacto resultante pode chegar a apresentar um cenário **regional ou extra-regional**, em decorrência da presença de vetores de dispersão na região.

Na literatura, existem poucos casos de sucesso no controle e erradicação de espécies exóticas invasoras, sendo quase inexistentes registros no ambiente marinho, o que leva o impacto a ser considerado como **permanente**. Pelas mesmas razões, o impacto foi considerado **irreversível**.

Os impactos decorrentes da introdução de espécies exóticas iniciam-se com a expansão da área de ocorrência e domínio, em geral, alguns meses após a instalação, sendo considerados como **de médio prazo**.

Neste contexto, a possibilidade de introdução de espécies exóticas invasoras, a partir das atividades TLD e Desenvolvimento da Produção pela OGX na Bacia de Campos, caracteriza-se como um impacto **cumulativo e estratégico**, por ter potencial de alterar o ambiente receptor como um todo, ambiente este que, na região, tem grande relevância econômica, em virtude da sua relação com atividade de turismo, especialmente sub-aquático.

O impacto também foi considerado como de **alta magnitude, grande importância** em decorrência da severidade do impacto e da possibilidade de algumas das espécies ocuparem nichos que atualmente são ocupados por espécies endêmicas ou ameaçadas de extinção (Creed & Oliveira, 2005). Desta forma, a **significância** deste impacto foi avaliada como **crítica**, pois o mesmo é permanente, irreversível, extra-regional, de alta magnitude e de grande importância.

b) Impactos sobre o Meio Socioeconômico

Fator Ambiental: *População da área de influência*

Impacto 12: *Geração de expectativas devido ao planejamento e implantação das atividades*

As expectativas geradas devido a implantação e operação do empreendimento estarão relacionadas basicamente a: (i) geração de empregos, diretos e indiretos, para as populações da área de influência; (ii) maior aporte de recursos financeiros para as prefeituras da área de influência, em razão de impostos recolhidos e dos *royalties* recebidos; (iii) apreensão por parte das autoridades dos executivos e legislativos municipais quanto ao aumento de população externa - atraída pela notícia do empreendimento; (iv) incertezas por parte dos pescadores artesanais, em função da criação das áreas de segurança, provocando restrições ao uso e à navegação; (v) dúvidas em relação a interferências ambientais nas áreas naturais e nos espaços construídos, por parte de instituições e empresas ligadas ao turismo, organizações não-governamentais e a população em geral

Estas características indicam que a natureza deste impacto é **negativa**, e sua **incidência**, **direta**, tendo em vista o fato de estar associado ao anúncio do empreendimento e não à atividade em si mesma. Este impacto foi considerado **imediate**, por levantar as expectativas antes mesmo do início das atividades, ainda na fase de planejamento. A geração de expectativas alcança uma abrangência **regional**, já que extrapola as imediações da área de implantação, atingindo os municípios da Área de Influência. Entretanto, trata-se de um impacto **temporário** e **reversível**, tendendo a ser reduzido ao longo da vida útil do empreendimento. Deste modo, foi avaliado como de **baixa magnitude**.

O impacto foi considerado ainda **não-estratégico** e **cumulativo**, por induzir o aumento do fluxo populacional. Sua **importância** foi avaliada como **média**, tendo em vista o contexto atual referente às expectativas e impressões da comunidade em relação às atividades petrolíferas desenvolvidas na Bacia de Campos. Considerando todos os atributos deste impacto sua **significância** foi avaliada como **moderada**.

Fator Ambiental: Dinâmica Demográfica**Impacto 13: Aumento do fluxo populacional devido à demanda de mão de obra**

A implantação e a operação do empreendimento poderão gerar um afluxo populacional nos municípios da Área de Influência induzido pela abertura de novos postos de trabalho.

O desenvolvimento das atividades será conduzido a partir de apenas um FPSO, que contará com 80 trabalhadores no total, além de 12 a 15 trabalhadores por barco de apoio à atividade, totalizando entre 96 a 120 trabalhadores.

Espera-se que, para cada posto de trabalho oferecido, afluam para os municípios da Área de Influência um maior número de pessoas, na proporção de três para um³, tendo em vista a possibilidade de alguns trabalhadores virem acompanhados de seus familiares e a expectativa gerada por outros trabalhadores de serem absorvidos como mão-de-obra. Assim, estima-se um afluxo de cerca de 320 pessoas para esses municípios.

O impacto ambiental resultante pode ser considerado **negativo, direto e regional**, por interferir numa área de abrangência que extrapola as imediações de implantação do empreendimento, atingindo os municípios da Área de Influência. Foi avaliado ainda como **temporário** por ocorrer no período de duração do empreendimento, **reversível e imediato**, pois se dará a partir da notícia da implantação do empreendimento. Considerando estes fatores, o impacto foi avaliado como de **baixa magnitude**.

Este impacto foi avaliado ainda como **cumulativo** uma vez que é induzido pelos impactos relativos a geração de empregos e pela geração de expectativas e induz o impacto pressão sobre a infraestrutura de serviços públicos. Este é um impacto **não-estratégico**, porém de **grande importância**, devido às consequências relacionadas à pressão sobre a infraestrutura urbana. Desta forma, este impacto foi avaliado como de **significância moderada**.

³ Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro, 2002. Os multiplicadores de emprego: Estimativas. Nota Técnica N°59. Disponível em http://www.armazemdedados.rio.rj.gov.br/arquivos/148_os%20multiplicadores%20de%20emprego.PDF

Fator Ambiental: Infraestrutura urbana

Impacto 14: *Pressão sobre a infraestrutura urbana devido à demanda de insumos, serviços e alocação de mão de obra*

A implantação e a operação do empreendimento poderão gerar aumento na demanda de serviços urbanos, como os de saúde, educação, transporte público e saneamento básico. Este aumento decorre do fluxo populacional induzido pela abertura de novos postos de trabalho, conforme abordado no impacto n° 13.

Independente do número de empregos gerados para essa atividade, os empregados contratados, em alguns casos, trarão consigo seus familiares e outro contingente populacional migrará para os municípios pertencentes à Área de Influência na expectativa de ser contemplado com algumas das vagas oferecidas.

Considerando as características da infraestrutura disponível nos municípios pertencentes à área de influência, destaca-se que, no que concerne aos serviços públicos referentes à educação, estes se encontram atualmente em condições de absorver a nova demanda, com ressalvas em relação ao setor de saúde.

Segundo dados do IBGE – Cidades e da Fundação Centro Estadual de Estatísticas, Pesquisas e Formação de Servidores Públicos do Rio de Janeiro (CEPERJ), em 2008, os municípios da Área de Influência contavam com um total de 383 estabelecimentos de ensino fundamental, sendo 43 estaduais, 263 municipais e 77 particulares. Observa-se que Macaé é o município que concentra o maior número de estabelecimentos (101). Em seguida, está Cabo Frio, com 93 estabelecimentos. No mesmo ano, foram matriculados, no total, 91.337 alunos. A rede pública municipal foi a que absorveu o maior contingente de estudantes do ensino fundamental, seguida pela estadual e pela rede de ensino particular.

Se considerados de acordo com o total da Área de Influência, a disponibilidade de estabelecimentos de ensino e o número de matrículas registradas no ano de 2009 podem vir a suprir uma eventual demanda por conta do aumento do fluxo populacional. Todavia, atenta-se para o fato de que mais da metade desses estabelecimentos e dessas matrículas concentram-se nos municípios de Macaé e Cabo Frio. Os demais – Itapemirim, São Francisco do Itabapoana, São João da Barra, Macaé, Armação dos Búzios e Arraial do Cabo – apresentaram números menos representativos e podem não ser capazes de suprir a demanda educacional. Quanto aos

serviços referentes à saúde pública e ao saneamento básico, é esperada maior pressão, uma vez que estes serviços já se apresentam inadequados para atender às necessidades da população.

Para análise do parâmetro número de leitos por habitantes, cujo índice mínimo recomendado pela Organização Mundial de Saúde – OMS, é de cinco leitos por mil habitantes, foram considerados os dados de estimativa populacional de 2009, da Fundação IBGE, e os dados de disponibilidade de leitos do sistema DATASUS, para o mês de dezembro de 2009. Com base nesta análise, verificou-se que, nenhum dos sete municípios integrantes da Área de Influência apresentava o coeficiente recomendado. Cabo Frio e Arraial do Cabo foram os que apresentaram as melhores relações, ambos dispondendo de 2,9 leitos/mil habitantes, porém, abaixo do indicador da OMS. E municípios como São Francisco do Itabapoana e Armação dos Búzios apresentaram, respectivamente, 1,0 e 1,1 leitos/mil habitantes, valor considerado baixo.

No tocante ao abastecimento de água, dados do Censo Demográfico de 2000 indicaram 63,9% dos domicílios permanentes da Área de Influência estão ligados à rede geral de abastecimento de água, enquanto 25,5% dos domicílios são abastecidos por meio de poços ou nascentes.

Quanto à forma de descarte do esgoto produzido nesses municípios, 58% dos efluentes urbanos tem como destinação final a fossa séptica ou rudimentar, condição predominante na maior parte dos municípios da Área de Influência, com exceção de Macaé e Arraial do Cabo. E 38,7% têm como última destinação a rede geral de esgotamento sanitário. Deve-se levar em consideração, ainda, que a base de apoio terrestre estará localizada no município do Rio de Janeiro.

O impacto ambiental resultante pode ser considerado **negativo, indireto e regional**, por interferir numa área que extrapola as imediações do empreendimento, abrangendo os municípios da área de influência. Foi avaliado ainda como **temporário, parcialmente reversível e imediato**. Embora tenha sido constatado um déficit de atendimento de quase todos os serviços, levando em consideração o contingente populacional que possivelmente os municípios da Área de Influência vão receber, e considerando, ainda, o número de municípios integrantes da Área de Influência (7) e que possivelmente este contingente tenderá a se dirigir não somente para os municípios onde se encontram as bases de apoio, mas também para as proximidades destes, este impacto foi avaliado como de **baixa magnitude**.

Este impacto foi avaliado ainda como **cumulativo**, uma vez que é induzido pelos impactos relativos a geração de empregos e aumento do fluxo populacional e **estratégico**. É um impacto de **média importância**, devido à relevância deste tipo de serviço e às condições atuais de

infraestrutura urbana disponível. Considerando os atributos deste impacto sua significância foi avaliada como **moderada**.

Fator Ambiental: *Atividades pesqueiras*

Impacto 15: *Interferência com as atividades pesqueiras devido à criação de áreas de restrição de uso (zona de segurança em torno da unidade)*

A presença da unidade de produção na área abrangida pelo bloco avaliado no presente EIA implicará na criação de áreas de restrição de uso ao exercício da atividade pesqueira, acarretando na redução das áreas de pesca, devido à proibição da navegação de embarcações em um raio de 500 metros da unidade, conforme disposto no item Legislação deste documento.

A atividade pesqueira desenvolve-se por rotas não definidas, uma vez que os barcos pesqueiros buscam se deslocar, preferencialmente, para as áreas com maior ocorrência de cardumes. Os locais de implantação das plataformas, em geral, são considerados pelos pescadores como excelentes locais de pesca, justamente devido à presença destas, que funcionam como atratores artificiais.

Contudo, vale ressaltar que as instalações *offshore* situadas na área abrangida pelo Bloco BM-C-41 estão circunscritas na Zona de Segurança definida pela APE 3/01 (Avisos Permanentes Especiais), definida pela Diretoria de Hidrografia e Navegação – DHN da Marinha do Brasil, que define zonas de segurança nos moldes da própria NORMAM nº 8, onde a navegação que não seja de estrito apoio às instalações petrolíferas é proibida.

Devido à sua localização, a cerca de 100 km da linha de costa, em princípio, a zona de segurança da unidade de produção afetaria apenas as atividades relativas à pesca oceânica. Em que pese a proibição, informações obtidas junto às colônias de pescadores dos municípios que apresentam áreas de pesca inseridas no bloco aqui considerados indicam a existência do deslocamento de pequenas embarcações, em tese destinadas à pesca artesanal (pequenas traineiras, por exemplo), para áreas mais distantes da costa para a captura do pescado. Na prática, os pescadores com autorização para pesca até 3 milhas do continente ultrapassam este limite, muitas vezes indo até próximo às plataformas de petróleo em busca de pescado.

O aumento na concentração de nutrientes decorrente do lançamento ao mar dos efluentes a serem gerados a partir da presença física da unidade de produção também irá ocasionar um incremento da riqueza e da abundância das espécies aquáticas na área de entorno da plataforma.

Dessa forma, estes impactos influenciam a atividade pesqueira, uma vez que parte da comunidade de pescadores tenderá a se deslocar para as proximidades da estrutura implantada em busca do pescado, gerando conflitos com a atividade de produção de petróleo.

O impacto ambiental resultante é considerado **negativo, direto e local**, de incidência restrita à área de exclusão. Trata-se de um impacto **reversível e temporário**, já que ocorrerá desmobilização da unidade de produção ao término das atividades. Pode também ser avaliado como de desencadeamento **imediate**, pois seus efeitos se manifestarão logo que se inicie a implantação do sistema de produção.

Este impacto foi considerado **cumulativo**, devido às suas relações com os impactos que levam ao enriquecimento da biota marinha e intensificação do tráfego marítimo. Foi considerado também como **estratégico**, por interferir com uma atividade econômica de alta relevância na área. Foi avaliado como de **média importância e magnitude** e de **moderada significância** devido aos atributos acima considerados.

Fator Ambiental: Infraestrutura de disposição final de resíduos sólidos e oleosos

Impacto 16: Pressão sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos devido à geração de resíduos sólidos e oleosos

Em função das atividades de testes e Desenvolvimento da Produção Projeto Waimea no Bloco BM-C-41, serão gerados resíduos sólidos, líquidos e gasosos. Os efluentes líquidos e as emissões atmosféricas encontram-se descritos nos impactos nº 1, 3, 4, 8 e 9.

Os procedimentos a serem adotados para o tratamento e a destinação final dos resíduos sólidos seguirão estritamente as normas específicas para cada classe de resíduo, bem como a política já estabelecida pela OGX em todos os seus projetos.

Os restos alimentares serão triturados e descartados no mar, segundo a Convenção MARPOL, enquanto que os outros resíduos sólidos serão transportados para a base de apoio terrestre e encaminhados para a destinação final adequada, de acordo com cada classe de resíduo (Classe I, Classe IIA ou Classe IIB, segundo a NBR 10.004).

Os resíduos sólidos gerados podem ser separados em grupos distintos:

- contaminados por óleo ou produtos químicos;
- lixo comum;

- material reciclável (papel, papelão, plástico, cartuchos de impressoras, sucata de madeira, sucata metálica, latas de alumínio e flandres, vidro);
- outros resíduos perigosos (lâmpadas fluorescentes, resíduos hospitalares etc.).

Os resíduos passíveis de serem reciclados (papel, papelão, cartucho de impressoras, latas de alumínio e de flandres, madeira, vidros e plásticos) serão recolhidos segregadamente, e transportados para a base de apoio em terra, de onde seguirão para reciclagem.

Os resíduos contaminados serão armazenados e transportados para terra, onde serão gerenciados por empresa licenciada pelo órgão ambiental responsável, que cuidará de seu manejo, transporte e destinação final adequada.

Os demais resíduos perigosos também serão coletados e armazenados de acordo com a legislação específica, para resíduos da Classe I (NBR 10.004), seguindo então para a disposição final adequada.

Os resíduos contaminados com óleo serão encaminhados para processos de co-processamento que visam aproveitar o potencial energético desse tipo de material. Já os resíduos hospitalares e os resíduos provenientes de laboratório serão incinerados em terra, por empresa devidamente licenciada para execução dessa atividade. As lâmpadas fluorescentes e as baterias industriais serão encaminhadas para processos de descontaminação e reciclagem.

Este impacto ambiental caracteriza-se como **negativo, direto, imediato, regional**, devido à localização das diferentes áreas de disposição final, **irreversível e permanente**, tendo em vista principalmente a redução da vida útil dos aterros que receberão parte dos resíduos gerados. Levando em consideração o tempo de duração da atividade, que permite inferir a produção de uma quantidade considerável de resíduos sólidos e oleosos, este impacto foi considerado de **média magnitude**.

Ressalta-se que o encaminhamento para destino final em terra torna este impacto indutor da pressão sobre o tráfego rodoviário. Neste caso, os trechos entre a base em terra e as diferentes unidades receptoras dos resíduos gerados, seja para tratamento, reciclagem ou disposição final, sofrerão sensível intensificação do tráfego rodoviário, o que caracteriza este impacto como **cumulativo**.

Trata-se também de um impacto **estratégico**, tendo sido avaliado como de **média importância**, tendo em vista o estado de saturação geral em que se encontra este tipo de infraestrutura no Brasil. Considerando todos os atributos deste impacto, considerando o atual estado deste tipo de infraestrutura nos municípios da área de influência, assim como no Estado do Rio de Janeiro, sua **significância** foi avaliada como **severa**.

Fator Ambiental: Atividades de comércio e serviços

Impacto 17: Incremento das atividades de comércio e serviços devido à demanda de insumos e serviços

As atividades referentes ao TLD e Desenvolvimento da Produção no Projeto Waimea no Bloco BM-C-41, na Bacia de Campos, deverão provocar certa afluência de pessoas, envolvidas de alguma forma com o empreendimento, para a região da base de apoio terrestre (Rio de Janeiro) e aéreo (Cabo Frio). Tal afluência ocorrerá ao longo de toda a vida útil do empreendimento, de forma constante e homogênea, e, provavelmente, de maneira intensificada durante as fases de instalação e remoção do sistema.

Em decorrência deste fluxo de profissionais, é esperada a manifestação de impacto indireto sobre as atividades de comércio e serviços ofertadas nesta região, especialmente no que se refere aos setores de hotelaria, alimentação, lazer, transportes, serviços públicos e outros. Também cabe mencionar a geração de demanda por serviços de consultoria especializada para a elaboração de estudos e projetos que se fizerem necessários à gestão ambiental e de segurança da atividade.

Este impacto foi considerado **positivo, indireto**, de abrangência **regional, permanente**, uma vez que o incremento da economia local permanece no horizonte temporal da vida útil dos campos produtores, **de curto prazo e irreversível**, pelo efeito exponencial do incremento à economia. Tendo em vista a intensidade deste incremento, este impacto foi considerado de **média magnitude**.

Este impacto é indutor da arrecadação tributária e incremento da economia, o que vem caracterizá-lo como **cumulativo**, porém **não-estratégico**, sendo considerado um impacto de **média importância**. Considerando estes atributos, sua **significância** foi avaliada como **moderada**.

Fator Ambiental: Tráfego marítimo

Impacto 18: Pressão sobre o tráfego marítimo devido à demanda de insumos e serviços e geração de resíduos.

Durante a fase de instalação da atividade, podem ser esperadas interferências com o tráfego marítimo principalmente em decorrência dos deslocamentos da unidade de produção até sua locação no Bloco BM-C-41. Dessa forma, eventuais interferências com outras embarcações poderão ocorrer neste trajeto.

Entretanto, será na fase de produção que poderão ser gerados maiores impactos ambientais, decorrentes de pressão sobre o tráfego marítimo, principalmente no trecho compreendido entre a unidade e a base de apoio operacional, por onde circularão as embarcações de apoio a serem utilizadas nas operações de transporte de insumos, de equipamentos e de peças de reposição para as unidades de produção, além dos resíduos desta para a base de apoio (Briclog-Rio de Janeiro).

Para atendimento ao FPSO, serão necessárias aproximadamente duas viagens semanais. Assim, como o aumento do número de viagens deverá ser pouco expressivo quando comparado com o tráfego atual na região entre a Baía de Guanabara, no Rio de Janeiro e a Bacia de Campos, a **magnitude** deste impacto foi considerada **baixa**. Com esta intensificação do tráfego marítimo, pode ser esperado o aumento na possibilidade de ocorrência de acidentes. Entretanto, cabe ressaltar que o transporte marítimo obedece às regras de navegação da Marinha do Brasil, que estabelece, dentre outras regulamentações, as preferências de tráfego.

O impacto ambiental resultante pode ser considerado **negativo, direto e regional**, por incidir numa área de abrangência que extrapola as imediações de desenvolvimento da atividade. Foi avaliado ainda como **temporário, reversível e imediato**.

Trata-se de um impacto **simples e não-estratégico**. Contudo este impacto foi avaliado como de **média importância**, pois embora as condições de trafegabilidade marítima prevejam uma série de procedimentos e normas a serem seguidas, o tráfego de embarcações na área compreendida entre as plataformas de perfuração e produção e a base de apoio é expressivo. Considerando todas as características deste impacto, sua **significância** foi avaliada como **moderada**.

Fator Ambiental: *Infra-estrutura portuária*

Impacto 28: *Pressão sobre a infraestrutura portuária devido à demanda de insumos e serviços e geração de resíduos.*

A implantação do empreendimento implicará em pressão sobre a infraestrutura portuária, devido ao aumento de movimentação no porto marítimo a ser utilizado como base de apoio às atividades de produção.

Conforme anteriormente mencionado, a OGX utilizará o terminal portuário Briclog localizado no município do Rio de Janeiro – como base de apoio terrestre. As operações serão concentradas neste terminal e estarão sob a responsabilidade da operadora.

A movimentação de cargas por este terminal deverá atender a todo tipo de insumo a ser utilizado nas operações de apoio às atividades de instalação e operação, principalmente tubos de revestimento, equipamentos, água doce e mantimentos em geral. As cargas líquidas serão armazenadas em tanques e os equipamentos e demais cargas serão transportadas em contêineres.

Eventualmente, no caso da ocorrência de impedimentos na realização do transporte de pessoal por via aérea, o deslocamento dos trabalhadores alocados nas atividades poderá ser realizado por operações terra-mar-terra.

Este impacto foi considerado **negativo, local, direto, temporário, imediato e reversível**, uma vez que, cessadas as atividades, cessará também a pressão sobre este terminal. Desta forma, este impacto foi avaliado como de **baixa magnitude**.

O impacto foi classificado ainda como **simples, não-estratégico** e de **pequena importância**. Para esta avaliação, foi levado em consideração o fato de que o terminal já vem sendo utilizado para apoio a atividades petrolíferas na Bacia de Campos, assim como a infraestrutura deste terminal para atendimento a atividade *offshore*. Considerando todas as características deste impacto, sua **significância** foi avaliada como **leve**.

Fator Ambiental: *Setor de transporte marítimo*

Impacto 20: *Dinamização do setor de transporte marítimo devido à demanda de insumos e serviços e geração de resíduos.*

A implantação do empreendimento implicará no aumento da demanda por infraestrutura de transporte marítimo, devido à necessidade de ligação constante entre a unidade e a base de apoio terrestre, em função das operações de transporte e armazenagem de insumos e descarte de resíduos gerados.

A demanda crescente por infraestrutura de transporte marítimo para as atividades de exploração e de produção de petróleo e gás natural tem contribuído para o aumento da demanda da indústria naval, seja através do arrendamento de embarcações de apoio, seja através da utilização mais intensiva de navios petroleiros para escoamento da produção, dos serviços de manutenção das embarcações e de construção e manutenção de plataformas.

O impacto ambiental resultante pode ser considerado **positivo, indireto, regional** e de **médio prazo**, por se manifestar algum tempo depois do início das demandas por estes serviços decorrentes do aumento do transporte necessário para atendimento às atividades do TLD e Desenvolvimento da Produção. Entretanto, trata-se de um impacto **temporário e parcialmente reversível**, uma vez que, cessadas as atividades, as demandas pelos serviços de transporte marítimos serão interrompidas; porém, as embarcações produzidas ou reformadas pelos estaleiros navais para atendimento a este empreendimento permanecerão disponíveis na frota nacional para atendimento a outros empreendimentos. Desta forma, este impacto foi considerado de **média magnitude**.

O impacto foi avaliado ainda como **cumulativo**, sendo indutor do impacto referente ao aumento da arrecadação tributária e incremento da economia, e **estratégico**, considerando que as questões relacionadas à indústria naval são relevantes para os interesses nacionais. Desta forma, este impacto foi considerado de **grande importância**. Tendo em vista todas as características deste impacto, sua **significância** foi avaliada como **severa**.

Fator Ambiental: *Tráfego rodoviário*

Impacto 21: *Pressão sobre o tráfego rodoviário devido à demanda de insumos e serviços e geração de resíduos*

Na fase de instalação e operação, é possível prever a possibilidade de ocorrência de interferências rodoviárias, como engarrafamentos, no trecho situado entre a base de apoio terrestre e os locais de aquisição de insumos e de equipamentos e de disposição final dos resíduos oriundos das unidades, devido ao aumento da circulação de veículos de carga. Esta pressão sobre o tráfego também ocorrerá na fase de desativação, acarretando as mesmas interferências.

A estrutura de apoio utilizada pelo empreendedor em outros campos atenderá às atividades do TLD e Desenvolvimento da Produção a serem instalados no Projeto Waimea no Bloco BM-C-41, sendo os resíduos transportados para a destinação final via terrestre, em períodos já praticados pelo empreendedor, ou seja, nos horários onde ocorre o menor fluxo de veículos, visando diminuir a interferência no tráfego. Esta prática não resultará em efeito cumulativo de grande relevância para aumento da pressão sobre o tráfego rodoviário, além daquela já ocorrente.

O transporte de material por vias rodoviárias será feito através de caminhões *truck* abertos, carretas abertas, caminhões *truck* fechados (tipo baú), carretas fechadas (tipo baú), carretas graneleiras, carretas tanques, *truck* tanques, porta-containers, pranchas e outros.

O impacto ambiental resultante pode ser considerado **negativo, direto e regional**, por interferir com uma área de abrangência que extrapola as imediações de desenvolvimento da atividade. Foi avaliado ainda como **temporário, reversível e imediato**. Considerando estes critérios, este impacto configura-se como de **baixa magnitude**.

Este impacto foi avaliado ainda como **simples e não-estratégico**, sendo considerado contudo de **média importância**, devido à demanda e frequência das viagens visando atender às diversas atividades, sendo considerado um impacto de **moderada significância**.

Fator Ambiental: *Tráfego aéreo*

Impacto 22: *Pressão sobre o tráfego aéreo devido à demanda de insumos e serviços e alocação de mão de obra*

Considerando a entrada em operação das atividades de testes e Desenvolvimento da Produção no Projeto Waimea no Bloco BM-C-41, estima-se a realização de uma (1) viagem diária, entre a base aérea localizada em Cabo Frio e a unidade, para transporte, embarque e desembarque de pessoal alocado na atividade.

A pressão sobre o tráfego aéreo, considerando os eventos já ocorrentes em atendimento aos outros empreendimentos da Bacia de Campos, não será significativa.

O impacto ambiental resultante pode ser considerado **negativo, direto, regional, temporário, reversível e imediato**. Considerando o número de viagens aéreas que serão necessárias para atender ao empreendimento, este impacto configura-se como de **média magnitude**.

Este impacto foi considerado também **simples e não-estratégico**, contudo a **importância** deste impacto foi avaliada como **média**, devido as atuais condições do tráfego aéreo na região, pois este, devido ao atendimento a outros empreendimentos na região da Bacia de Campos, já se encontra intenso. Tendo em vista estes atributos, foi avaliado como um impacto de **significância moderada**.

Fator Ambiental: *Setor de transporte aéreo*

Impacto 23: *Dinamização de setor de transporte aéreo devido à demanda de mão de obra*

No desenvolvimento das atividades TLD e Desenvolvimento da Produção no Projeto Waimea no Bloco BM-C-41, será demandado o transporte de pessoal para as unidades. Este será realizado por via aérea, através de helicópteros, utilizando-se como base o aeroporto de Cabo Frio, no Rio de Janeiro.

De forma semelhante à observada para o setor de transporte marítimo, as atividades poderão contribuir para a dinamização do setor de transporte aéreo, uma vez que será gerada demanda por este tipo de modal. Aquisição e aluguel de aeronaves e aumento da demanda por

serviços de manutenção, pilotagem e atendimento de bordo são reflexos patentes deste processo de dinamização.

O impacto ambiental resultante pode ser considerado **positivo, indireto, regional, de médio prazo, temporário e parcialmente reversível**, uma vez que, mesmo cessadas as atividades deste campo, a dinamização do setor alcançada em decorrência deste projeto não retrocederá totalmente. Considerando que espera-se um incremento no setor de transporte aéreo, este impacto foi considerado de **baixa magnitude**.

O impacto foi avaliado ainda como **simples e não-estratégico**, sendo, contudo, de **média importância**, tendo em vista o estado atual das demandas por este serviço. Foi ainda avaliado como de **significância moderada**.

Fator Ambiental: Nível de emprego

Impacto 24: Geração de empregos devido à demanda de mão-de-obra

Ao longo das atividades de implantação e operação do empreendimento, será necessária a alocação direta de diversos funcionários, envolvendo, principalmente, profissionais nacionais a serem empregados nas atividades realizadas na unidade, nas bases de apoio operacional e nas embarcações de apoio.

Considerando apenas os empregos gerados pela unidade de produção, prevê-se a alocação de 80 profissionais.

A mobilização de novos trabalhadores deverá ocorrer na fase de instalação e operação do empreendimento.

Quanto à geração de empregos indiretos, cabe ressaltar que, decorrente das atividades TLD e Desenvolvimento da Produção de petróleo, cidades com portos que vêm atuando como base logística *offshore* já contam com a presença de empresas prestadoras de serviços e estabelecimentos comerciais voltados para dar suporte a essas atividades. Assim, é possível prever que a presença da atividade estimulará a abertura de novos postos de serviços indiretos, vinculados aos ramos de alimentação, aluguel, hospedagem, transporte e aquisição de bens e serviços, dentre outros, sendo difícil estimar, nesta fase dos estudos, a quantidade de novos postos de serviços gerados pelo empreendimento.

Ainda que tal quantidade não possa ser estimada, mesmo em ordem de grandeza, vale ressaltar que a dinâmica das atividades *offshore* garante a continuidade de empregos diretos e

indiretos, não sendo esperada a desmobilização total da mão de obra empregada com o encerramento das atividades.

Assim, este impacto foi avaliado como **positivo, direto** em relação a geração de empregos diretos e **indireto** quanto a geração de empregos indiretos, **regional** e **temporário**. É, ainda, **imediate** e **parcialmente reversível**, pois a capacitação profissional adquirida nas atividades de implantação e operação deverá contribuir para o possível reaproveitamento desta mão de obra pelo mercado brasileiro. Considerando o número estimado de empregos diretos e indiretos gerados, este impacto foi avaliado como de **média magnitude**.

Se constitui em um impacto **estratégico**, por incidir sobre um relevante compartimento socioeconômico que é a geração de empregos, **cumulativo** por interagir com o impacto aumento do fluxo populacional, sendo considerado de **grande importância**.

Considerando todas as características deste impacto, sua **significância** foi avaliada como **severa**.

Fator Ambiental: *Nível de produção de hidrocarbonetos*

Impacto 25: *Aumento da produção de hidrocarbonetos devido à implantação das atividades de produção*

O incremento da produção de petróleo e gás advindo do Desenvolvimento da Produção na Área Abrangida pelo Bloco BM-C-41 possibilitará o atendimento de parte da demanda crescente por esse produto no País. Embora estimativas mais precisas dos níveis de produção possam ser confirmadas apenas após o início da atividade.

O atendimento à demanda de grande parcela das atividades econômicas desenvolvidas no país dependentes desta fonte de energia deve proporcionar economia de divisas com a diminuição das importações, aproximando o país da auto-suficiência.

O aumento da produção de hidrocarbonetos é um impacto **positivo, de incidência direta** e abrangência **extra-regional**, por estar associado a fatores socioeconômicos de abrangência espacial indefinível. Seus efeitos poderão ser percebidos em **curto prazo**, sendo também **temporário** e **reversível**, por se manifestar apenas enquanto houver produção no módulo em questão. Entretanto, considerando o grande potencial de interferência deste impacto na auto-suficiência para atendimento às demandas energéticas do País, este se configura como de **alta magnitude**.

Este impacto foi considerado ainda **cumulativo**, por induzir a dinamização do setor de comércio e serviços, o incremento da economia e o aumento do conhecimento técnico e científico e fortalecimento da indústria petrolífera. Trata-se de um impacto **estratégico**, dado o interesse nacional pela auto-suficiência na produção desta fonte de energia, imprescindível ao desenvolvimento e à estabilidade econômica do País. Deste modo, este impacto foi avaliado como de **grande importância**. Considerando todas as características deste impacto, sua **significância** foi avaliada como **crítica**.

Fator Ambiental: *Economia local, estadual e nacional*

Impacto 26: *Aumento da receita tributária e incremento da economia local, estadual e nacional devido à geração de tributos relacionados a comércio e serviços*

Por ocasião do início das atividades de instalação, será necessário adquirir diversos materiais, insumos e equipamentos, o que implicará num aumento na arrecadação tributária, tanto local quanto regional.

Está previsto, principalmente, o incremento da arrecadação de impostos vinculados à circulação de mercadorias (ICMS), à aquisição de produtos industrializados (IPI) e à prestação de serviços (ISS), resultando, assim, num aumento de receitas municipais, estaduais e federais.

O impacto ambiental referente ao acréscimo da receita tributária e dinamização da economia foi considerado **positivo, indireto**, de abrangência **extrarregional, temporário, de curto prazo e parcialmente reversível**, uma vez que a dinamização da economia e os tributos arrecadados asseguram que parte do montante dos investimentos permanecerá como retorno de receitas revertidas para a sociedade. Tendo em vista estes atributos, o impacto foi avaliado como de **média magnitude**.

Este impacto caracteriza-se ainda como indutor do incremento das atividades de comércio e serviços e é por ele induzido, sendo, portanto, **cumulativo**. É um impacto **estratégico** e de **média importância**, devido à quantidade estimada de materiais, equipamentos e insumos a serem adquiridos, considerando o período de duração das atividades. Considerando todos os atributos deste impacto, a **significância** foi avaliada como **moderada**.

Impacto 27: Aumento da receita tributária e incremento da economia local, estadual e nacional devido à geração de royalties

Para estimar o impacto do empreendimento nas economias do Estado e dos municípios produtores, bem como do município com instalações de apoio, foram feitos cálculos aproximados em valores atuais, tomando-se por base:

- o preço do petróleo, válido para o Campo de Bijupirá por ser considerado o petróleo de maior valor da Bacia de Campos (já que a produção do Projeto Waimea no Bloco BM-C-41 encontra-se ainda sem referencial nos dados disponíveis pela ANP), no período de maio de 2010, de acordo com a ANP (www.anp.gov.br);
- o preço do gás natural, válido para o Campo de Polvo – Bacia de Campos, por ser considerado o maior Preço de Referência do Gás Natural fixado no País, (já que a produção de gás do Projeto Waimea no Bloco BM-C-41 encontra-se ainda sem referencial nos dados disponíveis pela ANP), no período de maio de 2010, de acordo com a ANP;
- a produção mensal de petróleo, extraída do Campo de Waimea - Bacia de Campos no seu ponto mais elevado;
- a produção mensal de gás, extraída do Campo de Waimea - Bacia de Campos no seu ponto mais elevado;

A produção de petróleo e gás no desenvolvimento da produção de Waimea na região do Bloco BM-C-41, quando a produção atingirá seu ponto mais elevado (ano de 2013), encontra-se demonstrada nos Quadros 6.2.3-3 e 6.2.3-4.

Quadro 6.2.3-3. Estimativa da produção mensal de óleo em Waimea para 2013.

PRODUTO		Waimea
Petróleo	Produção (m ³)	407.280
	Preço (R\$/m ³)	781,3732
	Valor da Produção (R\$)	318.237.676,9

Fonte: http://www.anp.gov.br/doc/participacoes_governamentais
Curva de produção de óleo e gás do campo de Waimea – OGX

Tomando como base o valor produção de óleo de Waimea, tem-se uma estimativa de valor da produção mensal para o ano de pico da produção de óleo de R\$ 318.237.676,90.

Quadro 6.2.3-4. Estimativa da produção mensal de gás em Waimea para 2013.

PRODUTO		Waimea
Gás	Produção (mil m ³)	19.380
	Preço (R\$/m ³)	1,38398
	Valor da Produção (R\$)	26.821,5324

Fonte: http://www.anp.gov.br/doc/participacoes_governamentais
Curva de produção de óleo e gás do campo de Waimea – OGX

Tomando como base o valor da produção de gás de Waimea, tem-se uma estimativa de valor da produção mensal no ano de maior pico de produção de R\$ 26.821,5324.

A Lei nº 7.453/85 estabelece que 5% do valor da produção de petróleo e gás natural, extraídos de qualquer campo marítimo, devem ser pagos aos Estados e Municípios em cujo território a exploração é realizada.

A Lei do Petróleo (Lei nº 9.478/97) instituiu que, além destes 5%, os campos devem contribuir com um percentual excedente de até 5%, que pode variar entre os campos de acordo com os riscos ecológicos, expectativas de produção e outros fatores avaliados como pertinentes pela ANP. A distribuição dos *royalties* referentes a estes 5% tem critério diferenciado, destinando 25% ao Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT; 22,5% ao Estado confrontante com o campo produtor; 22,5% aos Municípios confrontantes com o campo produtor; 15% ao Comando da Marinha; 7,5% aos municípios afetados por operações de embarque e desembarque e 7,5% para o Fundo Especial a ser distribuído entre todos os estados e municípios.

Os critérios de distribuição dos *royalties* provenientes dos primeiros 5% estão de acordo com a Lei nº 7.990/89 e com o Decreto nº 01/91, enquanto que a quantia acima desses 5% obedece à Lei nº 9.478/97 e ao Decreto nº 2.705/98.

O incremento na arrecadação de *royalties* é esperado em função do volume de produção a ser alcançado a cada ano. Seu impacto para a economia como um todo é positivo, pois os recursos oriundos da arrecadação dos *royalties* são distribuídos entre as três esferas do poder (federal, estadual e municipal), o que beneficia o conjunto da população nacional através do uso desses recursos como fontes de financiamento para atividades que visem criar condições de desenvolvimento na esfera econômico-social.

O impacto ambiental referente ao pagamento de *royalties* foi considerado **positivo, direto**, de abrangência **extra-regional, temporário e imediato**. É **parcialmente reversível**, uma vez que

o aporte de recursos fortalecerá a base econômica do País, dos Estados e dos Municípios beneficiados. Tendo em vista estes atributos, e considerando ainda o valor que poderá ser arrecadado nas três esferas de governo, o impacto foi avaliado como de **alta magnitude**.

O montante arrecadado pela produção de petróleo e gás natural no Desenvolvimento da Produção do campo de Waimea é elemento indutor do impacto sobre as atividades de comércio e serviços, devido ao incremento proporcionado às economias locais, sendo, portanto, **cumulativo**. Trata-se de um impacto **estratégico**, considerando sua importância para o País e que, para alguns municípios, a arrecadação de *royalties* vem se tornando responsável pela parcela de arrecadação de recursos mais expressiva e dinamizadora de suas economias. Assim, este impacto foi considerado de **grande importância**. Considerando todos os atributos deste impacto, sua **significância** foi avaliada como **crítica**.

Fator Ambiental: *Indústria petrolífera e conhecimento técnico-científico*

Impacto 28: *Aumento do conhecimento técnico-científico e fortalecimento da indústria petrolífera devido à implantação da atividade TLD e Desenvolvimento da Produção no Projeto Waimea no Bloco BM-C-41*

Conforme mencionado no Capítulo 7, a execução das atividades de controle e monitoramento ambiental, previstas neste documento, a serem desenvolvidas ao longo da implementação dos Programas Ambientais relativos as atividades TLD e Desenvolvimento da Produção a ser implantado no Projeto Waimea no bloco BM-C-41 proporcionará uma ampliação do conhecimento da região oceânica da área de influência do empreendimento, tanto em termos de fauna e flora quanto de qualidade da água, além do conhecimento referente à geologia do local. Este conhecimento básico fornecerá subsídios para uma melhor caracterização da dinâmica oceanográfica e ambiental desta região.

No contexto específico deste projeto, cabe destacar a discussão, em nível mundial, não apenas na comunidade científica, mas também nos fóruns sobre a indústria petrolífera, a respeito dos efeitos ambientais das atividades de produção de petróleo e gás natural.

Sob o ponto de vista da engenharia, convém mencionar a ampliação do conhecimento associado ao projeto de instalação e operação do empreendimento, representando o fortalecimento da indústria do petróleo e das tecnologias de produção de petróleo. Assim, o impacto da contribuição das atividades para o aumento do conhecimento técnico-científico das áreas oceânicas brasileiras foi considerado **positivo, indireto, extra-regional, permanente, de**

curto prazo e **irreversível**, uma vez que o conhecimento gerado é incorporado às bases de informações técnico-científicas disponíveis universalmente.

O impacto decorrente do conhecimento técnico-científico foi considerado **alta magnitude**, por contribuir para aumentar consideravelmente o conhecimento da região e por proporcionar o desenvolvimento do setor de engenharia naval do país.

Este impacto, embora **simples**, foi considerado **estratégico**, já que o conhecimento produzido é de interesse internacional e é fomentador do aprimoramento de tecnologias voltadas para a produção petrolífera *offshore* e para a conservação ambiental. Esse aspecto, associado à carência de informações básicas do ambiente marinho da costa brasileira na área abrangida pela Bacia de Campos, confere **grande importância** a este impacto. Considerando seus atributos, este impacto foi avaliado como de significância **crítica**.

6.2.4. Síntese Conclusiva dos Impactos Reais

A síntese da avaliação dos impactos considerando somente os impactos causados pela instalação e operação da atividade, considerando o sistema de produção composto por um FPSO (*Floating, Production, Storage and Offloading*) e suas estruturas submarinas associadas, a ser utilizado para o desenvolvimento do Teste de Longa Duração (TLD) e Desenvolvimento da Produção no Projeto Waimea no Bloco BM-C-41, na Bacia de Campos, segundo os critérios definidos nesta Seção, está consubstanciada na matriz de avaliação de impactos ambientais, apresentada no Quadro 6.2.4-1, a seguir (Matriz de Avaliação dos Impactos Reais). Ao todo, foram identificados 28 impactos, decorrentes, basicamente, de 14 aspectos relacionados ao empreendimento.

Dentre os 28 impactos identificados, 8 (oito) foram considerados positivos, sendo todos eles incidentes sobre o meio socioeconômico. O grau de significância destes impactos foi avaliado como de moderado a crítico. Em outras palavras, pode-se dizer que a atividade relacionada ao TLD e Desenvolvimento da Produção contribuirá de forma significativa para o desenvolvimento local e regional, tendo em vista especialmente os setores da economia associados à indústria de petróleo, como os setores de transporte marítimo e aéreo e de comércios e serviços, o nível de conhecimento técnico-científico, a geração de postos de trabalhos e as economias local, estadual e nacional, através da geração de receita tributária direta, como no caso dos *royalties*, ou indireta, através do fomento aos setores supracitados.

Entretanto, esse processo de desenvolvimento, trará, em princípio, ônus ambientais, refletidos nos impactos negativos identificados: 11 incidentes sobre o meio físico-biótico (100%) e 9 (53%), sobre o meio socioeconômico.

No meio natural, a maior parte dos impactos identificados foi classificada como local (9 impactos), demonstrando que os impactos da atividade são, em sua maioria, restritos aos limites da área de implantação do sistema de produção, extrapolando este limite somente em função das características dos fatores ambientais afetados. No meio socioeconômico, a própria característica do meio promove a extensão dos impactos, em sua maioria, por toda a área de influência. São exceções os impactos sobre a receita tributária, sobre o nível de produção de hidrocarbonetos e sobre o conhecimento técnico-científico, que possuem uma abrangência extrarregional.

Quadro 6.2.4-1. Matriz de Avaliação dos Impactos Reais.

Quadro 6.2.4-1. Matriz de Avaliação dos Impactos Reais.

Com relação à temporalidade e reversibilidade, 91% dos impactos negativos do meio natural foram classificados como temporários e reversíveis, o que permite inferir que, com a desativação da atividade, o meio natural afetado pela atividade apresentará grande probabilidade de retorno às condições encontradas antes do início da atividade de produção. No meio socioeconômico, esta tendência também pode ser percebida, já que dos impactos negativos identificados 8 (oito) são temporários e apresenta algum grau de reversibilidade.

Observa-se que os impactos foram classificados como imediatos em quase sua totalidade (18 dos 28 impactos), o que significa que seus efeitos deverão ser sentidos simultaneamente à execução das ações desta atividade. Embora a gestão destes impactos imediatos seja mais fácil e efetiva, ela deve ser realizada em escala compatível com o surgimento dos efeitos.

Ainda com relação à gestão dos impactos, merecem destaque os impactos estratégicos, já que estes incidem sobre fatores ambientais de relevante interesse coletivo ou nacional. Na presente avaliação, apenas 12 dos impactos identificados incidem sobre fatores ambientais considerados estratégicos.

No meio natural foram considerados estratégicos os impactos incidentes sobre a qualidade do ar (impacto 4), devido à grande incerteza com relação às alterações climáticas globais causadas pela emissão de gases relacionados à queima de combustíveis fósseis, e sobre a biota marinha (impactos 10 e 11), fator de forte apelo social ou preservacionista.

O mesmo aplica-se ao meio socioeconômico, onde os impactos considerados estratégicos incidem sobre a infraestrutura urbana (impacto 14), sobre a atividade pesqueira (impacto 15), sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos (impacto 16), sobre o setor de transporte marítimo (impacto 20), sobre o nível de empregos (impacto 24), sobre o nível da produção de hidrocarbonetos (impacto 25), sobre a receita tributária dos municípios e estados da região (impactos 26 e 27) e sobre o conhecimento técnico-científico (impacto 28).

O caráter irreversível identificado para alguns impactos da atividade (4 impactos) está relacionado: (i) à alteração causada pela introdução de espécies exóticas invasoras, que acarreta alterações em toda a estrutura do ecossistema; (ii) à pressão sobre a infraestrutura para deposição de resíduos sólidos, que demanda espaço permanente em aterros, além de demandar toda a estrutura para destinação correta de resíduos; (iii) ao incremento das atividades de comércio e serviços, causado pela demanda de insumos e serviços ao longo de toda a atividade; e (iv) ao aumento do conhecimento técnico-científico.

Destes impactos, dois merecem destaque especial por terem sido os únicos impactos avaliados como de grande importância e alta magnitude:

- A introdução de espécies exóticas invasoras é um problema global que vem sendo debatido e estudado por toda a comunidade científica e que pode desestabilizar todo o ecossistema, caso a espécie invasora seja bem sucedida.
- O aumento do conhecimento técnico-científico se relaciona não só ao próprio caráter da atividade – teste de longa duração e Desenvolvimento da Produção de um projeto de desenvolvimento da região, como também à implementação correta dos programas ambientais, principalmente o Programa de Monitoramento Ambiental (PMA), que irá fornecer informações ambientais que auxiliarão na consolidação do conhecimento científico na Bacia de Campos.

No geral, os impactos decorrentes do desenvolvimento das atividades foram classificados como de pequena a média importância, gerando alterações positivas ou negativas de baixa magnitude (19 impactos).

Os impactos negativos incidentes no meio natural foram avaliados, em sua maioria, como de pequena importância (64% dos impactos) e de baixa magnitude (91% dos impactos), conforme observado na Figura 6.2.4-1. Neste caso, a conhecida resiliência dos oceanos contribui para que as alterações causadas pela implantação da atividade de produção sejam consideradas pequenas.

No caso do meio socioeconômico (Figura 6.2.4-2), os impactos negativos foram classificados, no geral, como de média importância (67% dos impactos) e baixa magnitude (56% dos impactos). Dentre os impactos, merece destaque a interferência com a atividade pesqueira (média importância e média magnitude), fator ambiental de relevância para as comunidades costeiras dos municípios da Área de Influência. Ressalta-se que esta interferência é transitória e restrita à zona de segurança em torno da unidade, estabelecida pela NORMAN N°08.

Já os impactos positivos incidentes sobre o meio socioeconômico foram classificados, em sua maioria, como alterações de média intensidade, já que 50% dos impactos positivos apresentaram média magnitude e grande importância (67% dos impactos).

É possível observar ainda, através da matriz de avaliação, que, dos 28 impactos identificados, 18 foram avaliados como cumulativos. No meio natural, devido à forte interrelação entre o meio físico e as comunidades biológicas e devido à possibilidade de efeitos ao longo da cadeia trófica, grande parte dos impactos (64% dos impactos) foram considerados cumulativos.

No meio socioeconômico, a cumulatividade está principalmente relacionada à potencialização causada por alterações em determinado fator ambiental. Foram identificadas

também interações cumulativas entre o meio natural e o meio socioeconômico incidindo sobre o fator atividade pesqueira.

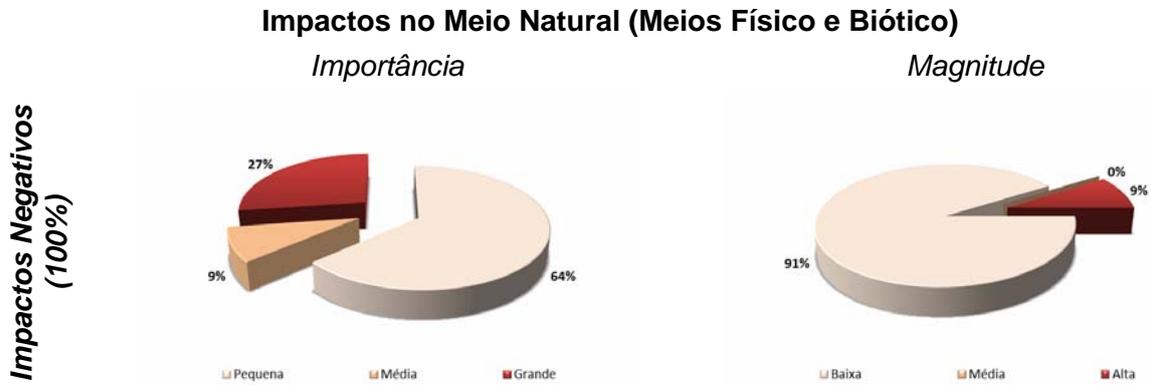


Figura 6.2.4-1. Importância e Magnitude dos impactos reais sobre os meios físico e biótico identificados para o desenvolvimento das atividades relacionadas ao TLD e Desenvolvimento da Produção no Projeto Waimea no Bloco BM-C-41, na Bacia de Campos.

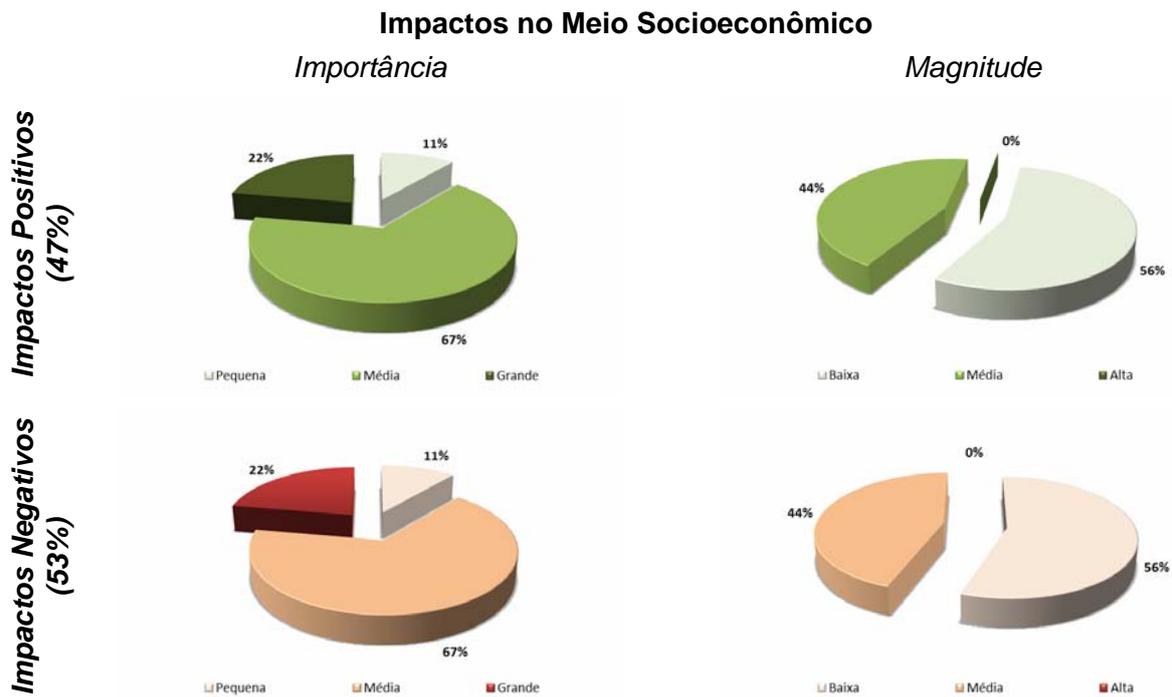


Figura 6.2.4-2. Importância e Magnitude dos impactos reais sobre o meio socioeconômico identificados para o desenvolvimento das atividades relacionadas ao TLD e Desenvolvimento da Produção no Projeto Waimea no Bloco BM-C-41, na Bacia de Campos.

Com base na Figura 6.2.4-3, pode-se constatar que o meio socioeconômico será afetado não só por um maior número de impactos, mas também por impactos de grau de significância

mais elevados. Observa-se que a atividade irá gerar impactos, em sua maioria, de leve a moderada significância.

Ainda no meio socioeconômico, apesar da identificação de três impactos com grau de significância crítico, estes são positivos, sendo que os impactos negativos do meio socioeconômico se distribuem entre graus de significância leve a severo.

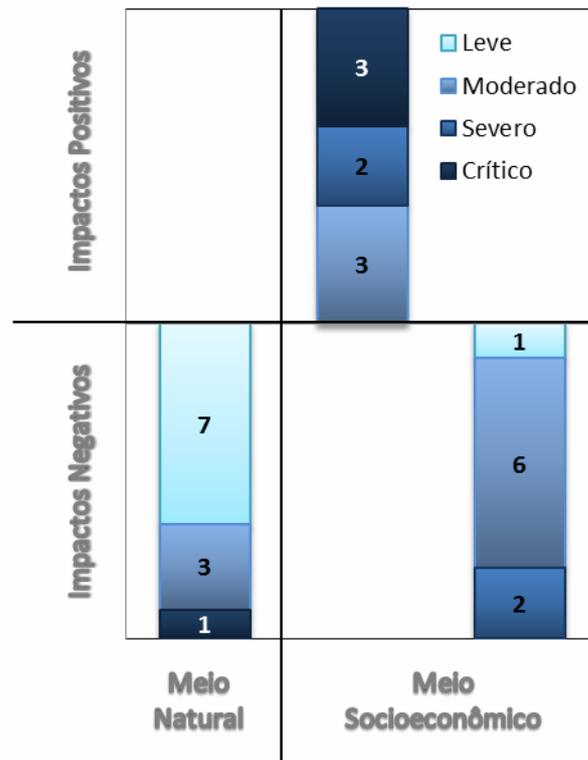


Figura 6.2.4-3. Grau de significância dos impactos reais identificados para o desenvolvimento das atividades relacionadas ao TLD e Desenvolvimento da Produção no Projeto Waimea no Bloco BM-C-41, na Bacia de Campos.

Neste contexto, cabe ressaltar que, para a avaliação dos impactos incidentes sobre o meio físico-biótico, foi adotado um critério estritamente ecológico. Tal conceito parte do princípio de que qualquer alteração nas condições originais de um ecossistema decorrente da ação humana é negativa. Segundo este critério, o enriquecimento orgânico causado pelo lançamento ao mar de efluentes e o comissionamento das unidades de produção, mesmo causando um consequente aumento da biodiversidade local, foram considerados alterações negativas.

Contudo, é importante salientar que a adoção de critérios estritamente ecológicos não se contrapõe, necessariamente, à idéia de desenvolvimento sustentável, nem é suficiente para justificar, na maioria dos casos, a não implantação de empreendimentos em geral.

É importante ressaltar que a consideração do grau de significância, definido no subitem 6.2.1 (procedimentos metodológicos), necessita de reinterpretação para considerar as medidas de mitigação e potencialização aplicadas.

Deste modo, as decisões finais sobre significância dos impactos deverão ser tomadas, no sentido de garantir uma visão da sustentabilidade da atividade, após a análise conjunta com as ações de gestão ambiental propostas (CEAA, 2000). Esta significância final é refletida no grau de significância residual, a ser tratado no Capítulo 7 deste documento.

No meio físico-biótico, o grau de significância para a maioria dos impactos foi considerado leve. O impacto de alteração da biota marinha devido à introdução de espécies exóticas invasoras é o impacto do meio físico-biótico que merece priorização em termos de gestão ambiental, caracterizada na proposição de medidas mitigadoras e/ou compensatórias eficazes, já que este impacto apresenta grau de significância crítica.

No caso do meio socioeconômico, os impactos na infraestrutura urbana e na infraestrutura de disposição final de resíduos são os impactos negativos de severo grau de significância, onde se faz necessária ação em termos de gestão.

O mesmo esforço de gestão, no sentido de potencialização de efeitos, deve ser feito em relação aos impactos positivos identificados como de moderado grau de significância.

Qualquer tomada de decisão, relativa ao desenvolvimento sustentável e compatibilização da atividade com o meio ambiente, depende da proposição de medidas de mitigação, compensação e controle para os impactos negativos, apontados neste capítulo como de grau de significância elevado, e potencializadoras para os positivos com baixo grau de significância.

Assim, no presente estudo, o grau de significância apresentado nesta avaliação (Quadro 6.2.4-1) foi utilizado como ferramenta para a tomada de decisão na proposição de medidas e projetos ambientais. Isto é, procurou-se propor medidas mitigadoras focadas nos impactos negativos com maior grau de significância e medidas potencializadoras para os impactos negativos com menor grau de significância. Além disso, medidas eficientes e de fácil implementação, quando possível, foram propostas para os impactos com menor grau de significância.

Com base nas informações apresentadas neste capítulo e a avaliação das medidas, apresentada no Capítulo 7, será possível avaliar a significância residual, isto é, a significância do impacto após a aplicação das medidas propostas para esta atividade. Apenas a partir da análise

da significância residual é possível concluir sobre a compatibilidade, sustentabilidade e viabilidade ambiental da atividade. As medidas, consolidadas em projetos ambientais, com classificações quanto a tipo, caráter e eficácia, são apresentadas no Capítulo 7 deste documento.