

## **II.6.2 - Impactos Efetivos**

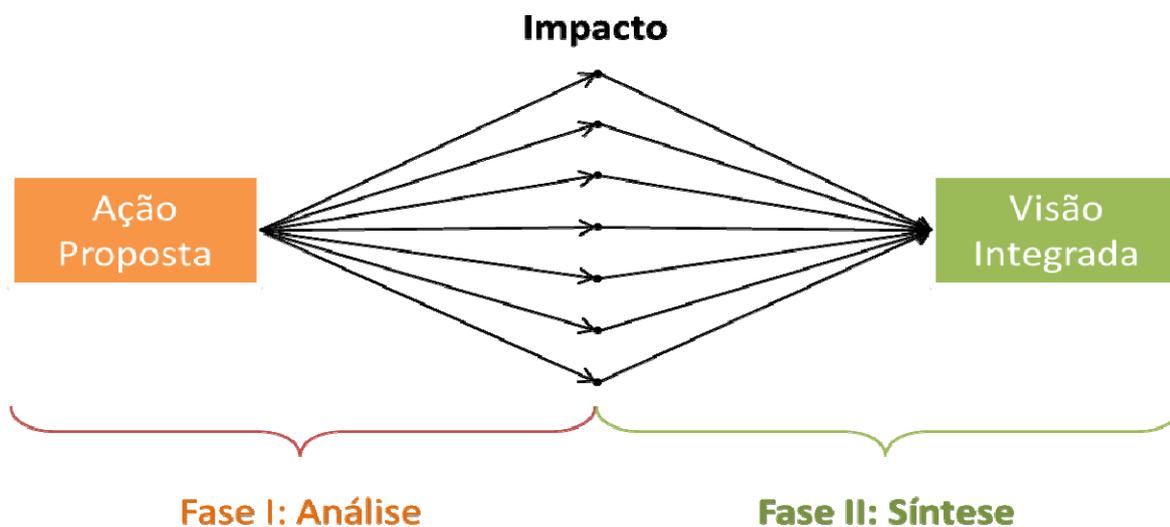
Nesta seção são apresentados os impactos efetivos decorrentes das atividades normais de instalação, operação e desativação do Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo no Bloco BC-20, Bacia de Campos.

A avaliação global do potencial de alteração da qualidade ambiental da atividade apresentada neste capítulo não considera a adoção de medidas mitigadoras e a execução de Projetos Ambientais, indicados no Capítulo II.7 deste documento.

### **II.6.2.1 - Procedimentos Metodológicos**

A avaliação de impactos efetivos foi baseada na análise conjunta das informações apresentadas na seção II.2 (Caracterização da Atividade) e os dados ambientais da área onde a atividade será desenvolvida, apresentados na seção II.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, conforme mostra a Figura II.6.2.1-1, seguir.



**Figura II.6.2.1-1** - Duas fases de avaliação no processo de AIA (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 (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 efetivos das atividades de produção para Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo no Bloco BC-20, 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 II.6.2.2-1), é apresentada adiante, no subitem II.6.2.2.

O processo de identificação dos impactos foi desenvolvido com base na análise dos aspectos da atividade e dos fatores ambientais impactáveis diagnosticados para a área de influência desta atividade. O cruzamento destas informações resultou numa lista completa dos impactos efetivos decorrentes da atividade de produção e escoamento de petróleo e gás natural.

### *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 001/1986, na Diretriz da FEEMA DZ-041.R-13/1997 e no Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA nº 011/2009, que norteia a elaboração deste EIA. 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 e Jensen, 1998; Coneza Fdez -Vítoro, 1997; FEEMA, 1997; European Commission, 2001; Groombridge, 1992; Espinoza & Richards, 2002; Rossouw, 2003; Santos, 2004<sup>1</sup>):

- *Qualificação*
  
- ★ **Positivo** – quando a ação resulta na melhoria da qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.

---

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

- ★ **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, para o meio físico e biótico, 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 depois de cessada a ação geradora ou que o horizonte temporal de retorno às condições ambientais previstas sem a ação da atividade seja desconhecido ou de ordem de grandeza superior ao período de duração da atividade.

- *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 em pouco tempo após o desencadeamento da ação;
- ★ **Médio prazo** – aquele cujos efeitos se manifestam num período de tempo após a ação, porém da escala de tempo de desenvolvimento da atividade.
- ★ **Longo prazo** – aquele cujos efeitos somente poderão ser detectados 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 naturais 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 ambientais naturais sem a ação da atividade são parcialmente restabelecidas num horizonte temporal conhecido ou quando estas podem ser restabelecidas num horizonte temporal desconhecido;
- ★ **Irreversível** – quando não são restabelecidas as condições ambientais naturais sem a ação da atividade.

A premissa para a classificação do grau de reversibilidade foi considerar a ausência de atividades específicas voltadas para a restauração<sup>2</sup> do fator afetado, necessária para auxiliar e/ou potencializar a forma e a intensidade da reversibilidade (SSL, 2001; Santos, 2004).

- *Abrangência Espacial*
  - ★ **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, ou seja, o Bloco BC-20.
  - ★ **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 marinha da Bacia de Campos, limitada aos Estados do Rio de Janeiro e do Espírito Santo e os municípios costeiros recebedores de *royalties* (Campos dos Goytacazes, Quissamã, Armação dos Búzios, Cabo Frio e Arraial do Cabo), aqueles cujas colônias pesqueiras realizam atividades no entorno do bloco (Macaé, Rio das Ostras, Cabo Frio e Arraial do Cabo) e o município onde serão instaladas as bases de apoio naval, terrestre e aérea (Macaé).
  - ★ **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 (ex.: mão-de-obra e economia nacional). Na presente AIA, foram considerados impactos extraregionais aqueles cuja abrangência espacial extrapola a região correspondente à Bacia de Campos.

<sup>2</sup> 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).

- *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, leva-se em consideração três atributos: grau de intensidade da alteração, além da sua amplitude espacial e temporal. 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.

- ★ **Baixa** – aquele cuja intensidade da alteração, observadas sua amplitude espacial e temporal, é baixa para o fator ambiental avaliado.
- ★ **Média** – aquele cuja intensidade da alteração, observadas suas amplitudes espacial e temporal, é média para o fator ambiental avaliado.
- ★ **Alta** – aquele cuja intensidade da alteração, observadas sua amplitude espacial e temporal, é alta para o fator ambiental avaliado.

A magnitude dos impactos, de acordo com diversos autores, é definida como a intensidade ou a severidade da alteração gerada pela ação da atividade em um dado fator ambiental, levando-se em consideração diversos atributos.

Nesta AIA, optou-se por considerar três atributos: o grau de intensidade da alteração, a abrangência espacial das alterações e a amplitude temporal. É possível constatar, pela análise da matriz de avaliação dos impactos, que a magnitude guarda coerência com a avaliação da abrangência espacial, da temporalidade e da reversibilidade, ou seja, impactos regionais, permanentes e irreversíveis tenderiam a ter maior magnitude que impactos locais, temporários e reversíveis. 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 de alteração do fator ambiental.

Um exemplo prático seria a comparação entre duas situações hipotéticas de lançamento de efluentes em um mesmo corpo hídrico. Deve-se considerar para fins de comparação que são lançados o mesmo volume e, em ambas as situações, a natureza química do contaminante é a mesma.

Como os volumes são idênticos, a natureza química dos contaminantes é similar e o hidrodinamismo é o mesmo nos dois descartes hipotéticos, tanto a abrangência espacial quanto a permanência e temporalidade destes descartes seriam semelhantes. Entretanto, pode haver uma variação na magnitude caso, um efluente contivesse um composto químico mais tóxico do que o outro. Neste caso, a alteração causada por essa maior toxicidade de um dos casos hipotéticos refletiria em uma magnitude maior do que a outra.

- *Importância*

As características do *ambiente receptor*, ou do fator ambiental afetado, correspondem a sua *importância* (pequena, média ou grande), avaliada através de critérios 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 II.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, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal (MMA) (MMA, 2002a, 2002b, 2002c, 2004, 2007), áreas sob gerenciamento especial, por exemplo, Unidades de Conservação próximas à área da atividade e diversos aspectos socioeconômicos.

Como estes critérios são específicos e pertinentes a cada fator ambiental, essas considerações são apresentadas particularmente em cada descrição de impacto. Esses critérios específicos são definidos e sustentados pela literatura

especializada, observações de campo ou mesmo análise dos dados apresentados no diagnóstico ambiental.

De modo geral, impactos de grande importância são aqueles que incidem, por exemplo, sobre fatores ambientais de alta sensibilidade, alta importância biológica – conforme definido pelo Ministério de Meio Ambiente em publicações específicas, ambientes altamente impactados ou ambientes altamente preservados, ambientes com pouca ou nenhuma resiliência.

- *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.

Através da avaliação da magnitude e importância dos impactos, foi possível indicar as prioridades de gestão para esta atividade, que será desenvolvida com base nas medidas mitigadoras e projetos ambientais indicados no Capítulo II.7 deste EIA.

### **II.6.2.2 - Identificação dos Impactos Efetivos**

Os subitens apresentados a seguir relacionam as listas dos aspectos, fatores ambientais afetados e os impactos ambientais considerados relevantes,

identificados para a atividade de produção para Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo no Bloco BC-20, Bacia de Campos.

### Aspectos

Os aspectos inerentes ao desenvolvimento das atividades são representados na Figura II.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, conforme listadas a seguir.

- A. Divulgação da atividade;
- B. Comissionamento das UEPs;
- C. Ancoragem das UEPs;
- D. Instalação das estruturas submarinas;
- E. Geração de ruídos;
- F. Descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares;
- G. Descarte de água produzida;
- H. Descarte do efluente da Unidade de Remoção de Sulfato;
- I. Emissões atmosféricas;
- J. Descomissionamento das UEPs;
- K. Demanda por insumos e serviços;
- L. Demanda por mão de obra;
- M. Criação de área de restrição de uso;
- N. Geração de resíduos sólidos e oleosos;
- O. Geração de *royalties*;
- P. Implantação do sistema de produção.

**Figura II.6.2.2-1 - Fluxograma do processo de interesse ambiental da atividade de produção para o Bloco BC-20. (A3)**

---

**Figura II.6.2.2-1 - Fluxograma do processo de interesse ambiental da atividade de produção para o Bloco BC-20. (A3)**

## *Fatores Ambientais Afetados*

- ***Meio Físico***

- ★ Sedimento
- ★ Qualidade da água
- ★ Qualidade do ar

- ***Meio Biótico***

- ★ Biota Marinha
  - ↪ Comunidade bentônica
  - ↪ Comunidade planctônica
  - ↪ Comunidade pelágico
  - ↪ Quelônios
  - ↪ Cetáceos

- ***Meio Socioeconômico***

- ★ População da área de influência;
- ★ Dinâmica populacional;
- ★ Infraestrutura urbana;
- ★ Atividades pesqueiras;
- ★ Infraestrutura de disposição final de resíduos;
- ★ Atividade de comércio e serviços;
- ★ Nível de tráfego marítimo;
- ★ Nível de tráfego aéreo;
- ★ Infraestrutura portuária;
- ★ Setor de transporte marítimo;
- ★ Setor de transporte aéreo;
- ★ Nível de emprego;
- ★ Economia local, estadual e nacional;
- ★ Nível de produção de hidrocarbonetos;

★ Conhecimento técnico-científico.

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

**Quadro II.6.2.2-1 - Matriz de identificação de impactos. (A3)**

---

**Quadro II.6.2.2-1 - Matriz de identificação de impactos. (A3)**

### **II.6.2.3 - Avaliação dos Impactos Efetivos**

Tendo em vista todos os aspectos considerados no subitem II.6.2.1 (Metodologia), apresenta-se a seguir a avaliação dos impactos efetivos identificados para o desenvolvimento da atividade de produção do Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo no Bloco BC-20, Bacia de Campos. No subitem subsequente (II.6.2.4) será apresentada a Matriz de Avaliação de Impactos, que consolida as informações da descrição dos impactos e subsidia a Síntese Conclusiva dos Impactos.

#### ***Impactos Sobre os Meios Físico e Biótico***

##### *Fator Ambiental: Sedimento*

**Impacto 1:** Alteração da morfologia de fundo e granulometria dos sedimentos do assoalho marinho devido à ancoragem das UEP's e à instalação das estruturas submarinas

A infraestrutura a ser implantada para atender as necessidades do sistema de produção das unidades pertencentes ao Campo de Papa-Terra (Bloco BC-20) antevê a instalação de diversas estruturas submarinas como, por exemplo, árvores de natal molhadas – ANM, conjuntos de poços de completação seca, entre outros. A permanência destas estruturas submarinas na bacia oceânica está prevista para ocorrer em todas as fases do empreendimento, ou seja, desde a instalação até a fase de desativação das unidades de produção. Vale ressaltar que as âncoras tipo estaca torpedo permanecerão enterradas no local.

É importante comentar que, de acordo com a Petrobras, ainda não foi definido o sistema de ancoragem e as estruturas que serão instaladas na UEP pertencente ao Campo de Maromba.

Durante o processo de instalação de equipamentos submarinos no assoalho oceânico, algumas ações implicam em uma relativa alteração na morfologia da camada mais superficial da bacia oceânica, bem como na granulometria local. A principal causa desta alteração é a colocação de substratos duros no fundo

marinho, no decorrer destas operações. Porém, considerando que o solo marinho na região é composto predominantemente por lama hemipelágica (lama + argila), a maior parte desses equipamentos não ficará exposta.

A alteração da granulometria local se dará através da fixação das âncoras. As estacas torpedo penetrarão na lama até atingirem o substrato que se localiza abaixo dela. O sedimento fino (lama hemipelágica) ressuspensão será rapidamente disperso na coluna d'água devido às condições hidrodinâmicas locais e a tendência é que após a fixação das estacas a camada de lama superficial seja restaurada.

Apesar de não ser possível prever a faixa de tamanho exata dos sedimentos do substrato que serão ressuspensos, é provável que sejam partículas grossas que se depositarão em áreas próximas. É importante ressaltar que as estacas torpedo serão instaladas em momentos diferentes logo o volume de material em suspensão será pequeno, levando em consideração que a ressuspensão acontecerá em lugares e momentos diferentes.

Logo, considerando todas as informações acima expostas, o impacto na alteração das características naturais dos sedimentos do assoalho marinho pode ser classificado como **negativo, imediato, local, e de incidência direta**. Tendo em vista que os possíveis efeitos somente podem ser observados durante o período de duração da atividade, é considerado também **reversível, temporário**, apresentando **baixa magnitude**, já que o potencial de alteração do meio é pequeno.

Esse impacto pode ser considerado **cumulativo**, pois influencia a alteração das condições naturais locais e da biota marinha em decorrência do aumento da quantidade de material em suspensão. Com base nisto podemos considerar um impacto de **pequena importância**, em função das grandes profundidades e da hidrodinâmica local.

*Fator Ambiental: Qualidade da água*

**Impacto 2:** Alteração da qualidade da água devido à ancoragem das UEP's e à instalação das estruturas submarinas

O sistema de ancoragem adotado para as unidades pertencentes ao Campo Papa-Terra será do tipo estaca torpedo cravadas no assoalho oceânico. Esse método tem como principal impacto na qualidade de água a ressuspensão de sedimento que, conseqüentemente, gera um aumento da concentração de material particulado na coluna d'água devido ao revolvimento das camadas superiores do substrato. É importante ressaltar que ainda não foi definido qual será o sistema de ancoragem para o Campo de Maromba.

As áreas oceânicas são o destino da maioria dos sedimentos gerados pelo intemperismo e erosão nos continentes, porém esses sedimentos podem também ser oriundos de outros processos e classificados, de acordo com a sua origem, em duas categorias: sedimentos terrígenos ou sedimentos marinhos. Os processos referidos acima são caracterizados pelo transporte eólico, fluvial, detritos biogênicos, deslizamentos e correntes de turbidez, transporte por gelo, entre outros.

Em geral, esses sedimentos depositados no fundo oceânico apresentam condições de consolidação e compactação variadas, em função dos processos que induziram a deposição dos mesmos 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.

A distribuição de sedimentos nos fundos oceânicos obedece a um padrão determinado por uma série de processos geológicos e oceanográficos, de escalas temporal e espacial muito distintas, porém o principal processo de dispersão de sedimentos atuantes na região é circulação oceânica. A área abrangida pelo bloco BC-20 é dominada pela Corrente do Brasil que flui, predominantemente na direção sudoeste com uma velocidade de 0,5 m/s (Silveira, 2007). Logo, com base nessa velocidade, 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 adotadas 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 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 **negativo** foi considerado como **temporário, imediato, parcialmente reversível, local** e de **incidência direta**, sendo sua **magnitude** avaliada como **baixa**.

Esse impacto pode ser considerado **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 até mesmo o tamanho da área oceânica atingida, este impacto foi considerado de **pequena importância**.

**Impacto 3:** Alteração da qualidade da água devido ao descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares

A bordo das unidades TLWP (P-61) e o FPSO (P-63) pertencentes ao Campo de Papa-Terra e a unidade FPSO do Campo de Maromba os efluentes sanitários são oriundos das águas de vasos sanitários (*black water*), banheiros, lavanderias e cozinha (*gray water*). Adicionalmente a isto, também são descartados no mar, os resíduos alimentares particulados. Logo, o volume desses efluentes será proporcional ao número de pessoas permanentes em cada unidade.

Para o tratamento dos efluentes sanitários será utilizada uma estação de tratamento de esgoto (ETE) que terá capacidade para atender a todos os

tripulantes das unidades que integram tanto o Campo Papa-Terra quanto o Campo Maromba.

Em virtude do tratamento, os efluentes sanitários e alimentares não deverão produzir sólidos flutuantes nem alterações na cor da água do mar depois de descartado 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, de maneira conservativa, que o descarte poderá causar breves alterações. Entretanto, resultados das análises físico-químicas e biológicas da água do mar no âmbito dos projetos de monitoramento ambiental realizados pela Petrobras, nas plataformas localizadas em águas profundas na Bacia de Campos, não têm indicado qualquer alteração na qualidade da água do mar nas regiões monitoradas (Petrobras, 2002; 2003; 2004; 2006; 2007).

Durante as atividades do TLD, a ser realizado somente no Campo de Maromba, é esperado que as correntes marinhas superficiais da Bacia de Campos promovam a dispersão e diluição dos efluentes sanitários e dos resíduos alimentares lançados de modo que a possível alteração será no máximo local.

De acordo com Nixon (1995) e *National Research Council* (2000), um possível aumento da disponibilidade de nutrientes em um ambiente oligotrófico poderá levar a um impacto negativo, podendo causar uma alteração do ambiente quanto aos padrões de produtividade e biodiversidade em relação ao padrão natural de distribuição.

Considerando ainda que, com a interrupção dos lançamentos destes efluentes ao mar, as condições naturais da água do mar deverão ser totalmente restabelecidas num curto período de tempo, este impacto **negativo** pode ser classificado como **reversível** e **temporário**, além de **imediate**, **local**, **direto** e de **baixa magnitude**.

Esse impacto pode ser considerado também como **cumulativo**, pois é indiretamente responsável pela alteração da biota marinha em decorrência do lançamento de restos alimentares no local. Este impacto foi considerado de **pequena importância**.

**Impacto 4:** Alteração da qualidade da água devido ao descarte de água produzida

A atividade de produção no bloco BC-20 prevê o descarte ao mar de água produzida ao longo do período de exploração do reservatório. As plantas de processo serão dotadas de sistema de tratamento da água de produção e essa mesma água tratada será descartada somente quando o teor de óleo e graxa for inferior a 29 mg/L.

Para o bloco BC-20, as curvas estimadas de produção preveem os seguintes picos de água produzida: para o Campo de Papa-Terra, a curva prevê um pico de produção de 45.805 m<sup>3</sup>/dia no ano de 2033, sendo a planta de tratamento projetada para tratar até 51.557 m<sup>3</sup>/dia. Já no Campo de Maromba, o pico de produção seria em 2018, com a produção de 19.084 m<sup>3</sup>/dia, sendo a planta de tratamento projetada para tratar até 23.000 m<sup>3</sup>/dia.

A água produzida pode incluir a água de injeção utilizada na recuperação secundária do reservatório, a água de formação (ou aquífero, gerada no reservatório junto com o óleo em condições de alta pressão e temperatura), além dos químicos utilizados tanto no poço (principalmente anticorrosivos e biocidas), quanto no processo de separação água/óleo (demulsificantes), a bordo da unidade de produção.

Em termos de regulamentação, no Brasil aplica-se a Resolução CONAMA Nº 357 de 2005, que trata das condições necessárias para manutenção da qualidade da água em corpos salinos. Esta resolução é complementada pela Resolução CONAMA Nº393 de 2007, que considera o descarte contínuo de água de processo ou 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*, quando do descarte ao mar, deverá obedecer à concentração média aritmética simples mensal de óleos e graxas de até 29 mg/L, com valor máximo diário de 42mg/L.

Além disso, as condições de descarte deverão garantir que até a zona de mistura, estipulada em 500 metros de raio a partir do ponto de descarte, o efluente atinja concentrações de poluentes estabelecidas para águas salinas, no caso, Classe 1, conforme definido pela referida resolução.

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.

Os principais fatores oceanográficos que determinam o grau de diluição do efluente são a profundidade da lâmina d'água e o hidrodinamismo da região, influenciado principalmente pelo regime de correntes e, em menor grau, pelos ventos. Desta forma, regiões profundas e de grande dinamismo são favoráveis ao descarte de água produzida, não gerando consequências sensíveis ao 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 modelagem da dispersão de água produzida está apresentada no Anexo II.6-2 deste EIA. Para tal simulação, foi utilizada a vazão de descarte de 23.000 m<sup>3</sup>/dia de água produzida para o campo de Maromba e de 51.669 m<sup>3</sup>/dia para o campo de Papa-Terra, com base na curva de produção de água disponibilizada pela Petrobras.

Como critério ambiental, foram utilizados traçadores da diluição como 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.

De acordo com os resultados apresentados, a diluição calculada para o descarte no campo de Maromba foi de 254 vezes no verão e 374 vezes no inverno. A pluma atinge 9,3 m de espessura no verão, atingindo uma profundidade máxima de 44 m. Já no inverno, a pluma pode alcançar até 11,9 m

de espessura e atingir até 54 m de profundidade. Os resultados das simulações do descarte de água produzida para o campo de Maromba mostram que a diluição do campo próximo é suficiente para que os parâmetros considerados na composição deste efluente estejam enquadrados na legislação considerada e em distâncias de, aproximadamente, 75 m do ponto de descarte. Desta forma, alterações na qualidade da água do corpo receptor serão esperadas em distâncias inferiores a 80 m do ponto de descarte.

Já para o campo de Papa – Terra , a menor diluição calculada para o período de verão é 366 vezes e a menor diluição para o período de inverno é de 414 vezes. Nesse caso, a diluição aumenta à medida que a pluma/jato se afasta do ponto de descarte. A profundidade máxima que a pluma atinge é de aproximadamente 84 m no período de verão e de 89 m no de inverno, a 17 m do ponto de descarte. Nesse caso, os resultados das simulações do descarte de água produzida mostraram que a diluição do campo próximo é suficiente para que os parâmetros considerados na composição deste efluente estejam enquadrados na legislação considerada (CONAMA 357/05 e 393/07) em distâncias de, aproximadamente, 200 m do ponto de descarte.

Apesar de a modelagem apontar para diluição da água produzida dentro dos parâmetros da legislação pertinente, deve-se ressaltar que os efeitos ambientais gerados pelo descarte de água produzida é 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<sup>3</sup>).

Considerando os resultados da modelagem e a dinâmica deste tipo de descarte em águas oceânicas, este impacto foi avaliado como **negativo, direto, local, temporário e reversível**. 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**. Devido ao pequeno volume envolvido, em comparação com ambiente receptor, este impacto pode ser considerado como de **baixa magnitude**. Como os resultados de modelagem indicam que as concentrações dos compostos atingem o limite estipulado pela Resolução CONAMA N°357/05 em distâncias inferiores a

<sup>3</sup> OLF- Norwegian Oil Industry Association, 1998. Produced water discharges to the North Sea. Fate and effects in the water columns. Summary Report.

500m, pode-se esperar uma interferência irrelevante com a biota marinha da região. Apesar disso, considerou-se este impacto como **cumulativo**. Com base nessa avaliação, este impacto foi avaliado como de **pequena importância**.

**Impacto 5:** Alteração da qualidade da água devido ao descarte do efluente da Unidade de Remoção de Sulfato

Como descrito no Item II.2.4.B, a unidade de produção do campo de Papa - Terra contará com uma Unidade de Remoção de Sulfato (URS), utilizada para tratar a água captada do mar, de forma a adequá-la aos padrões de qualidade necessários para sua injeção no reservatório do campo. Essa adequação é realizada através de processo de nanofiltração, com geração e descarte do efluente (parcela de 25% do fluxo total de água que entra na unidade) diretamente para o mar através de uma linha de *overboard*. A URS descrita para este empreendimento será capaz de tratar até 54.054 m<sup>3</sup>/d de água, sendo uma parcela desse total (18.018 m<sup>3</sup>/d) classificada como rejeito do processo, contendo biocida, anti-incrustante e sequestrante de cloro, produtos esses adicionados a fim de se evitar problemas operacionais e de segurança.

Segundo estudos de pesquisas elaborados pelo CENPES – Centro de Pesquisas da Petrobras – a água do mar contém em sua composição uma média de 2800 ppm de sulfato (Relatório Técnico; Cenpes), que quando combinada com elevadas concentrações de bário, estrôncio e cálcio encontrado na água conata, podem causar incrustações no reservatório, nas proximidades do poço produtor assim como na coluna de produção (BEZERRA, 2004)

Um dos problemas consequentes da incrustação é o prejuízo gerado. Quando as colunas de produção são tomadas de incrustações, as mesmas precisam ser imediatamente trocadas, o que gera um custo elevado para a unidade e torna o empreendimento comercialmente inviável. Outro ponto relevante na injeção de água do mar é que devido a sua elevada composição de sulfato, há um consequente aumento no processo de crescimento das bactérias redutoras de sulfato (BRS). Estas bactérias são responsáveis por consumir o sulfato e, como produto desta reação, liberam íons S<sup>-2</sup> no sistema, os quais reagem com o H<sup>+</sup> livre

na água, formando H<sub>2</sub>S, um produto ácido e letal para a vida humana. (Petrobras 2008 *apud* Vasconcelos & Legorio, 2009).

De acordo com os resultados apresentados no Anexo II.6-3, a diluição calculada para o descarte do efluente da URS a partir do FPSO P-63 do campo de Papa –Terra é de 64 vezes no período do inverno e 85 vezes no período do verão. A profundidade máxima que a pluma atinge é de aproximadamente 32 m, a cerca de 20 m do ponto de descarte no período de verão, e de 28 m a 17 m do ponto de descarte para o período de inverno.

Desta forma, para o descarte deste efluente, os resultados das simulações evidenciaram que a diluição necessária para o enquadramento no critério ambiental é alcançada em distâncias inferiores a 15 m do ponto de descarte, também dentro dos domínios do campo próximo. As alterações na qualidade da água do corpo receptor serão esperadas em distâncias inferiores a 200 m do ponto de descarte, o que enquadra o efluente descartado pela URS dentro das condições ambientais estabelecidas pela CONAMA N°357/05.

Nesta região ocorrerão alterações na qualidade química da água, devido à introdução de compostos como biocida e sequestrante de cloro. Ressalta-se que estas alterações decrescerão em efeito, ao longo desta extensão afetada, devido à capacidade de diluição da água do oceano. Considerando que a área de dispersão da pluma do efluente será pequena quando comparada à área de influência do empreendimento, e que não serão atingidas regiões de alta biodiversidade, este impacto pode ser classificado como de **baixa magnitude, cumulativo e de pequena importância**.

Pode ser considerado também de incidência **direta** e abrangência **local**, pois seus efeitos serão sentidos apenas no entorno da unidade de produção.

Apesar de sua natureza **negativa**, pode ser também considerado **imediate**. Desse modo, o impacto do descarte do efluente da Unidade de Remoção de Sulfato sobre a qualidade da água foi considerado como **temporário e reversível**, uma vez que, com a interrupção dos lançamentos, as condições originais poderão ser restabelecidas.

*Fator Ambiental: Ar*

**Impacto 6:** Alteração da qualidade do ar devido às emissões atmosféricas

A alteração da qualidade do ar prevista durante a atividade de produção no Bloco BC-20 será decorrente das emissões atmosféricas provenientes principalmente dos equipamentos de geração de energia e do *flare/vents* das Unidades de Produção (o FPSO P-63, a TWLP P-61, para o Campo de Papa Terra e FPSO para o Campo de Maromba).

Será utilizado *flare* que durante a operação das unidades realizará a queima do gás excedente da produção (gás total produzido menos o gás combustível utilizado nos equipamentos da unidade).

As unidades também contarão com um sistema de *vent* (respiradouros) para coletar gases residuais de hidrocarbonetos provenientes dos processos e das instalações que operam próximos à pressão atmosférica, que são os tanques de produtos químicos e tanque de drenagem aberta.

Para avaliar a alteração da qualidade do ar devido às emissões atmosféricas introduzidas pelas Unidades de Produção, foram consideradas as emissões atmosféricas conforme critérios estabelecidos pela USEPA e publicados na coleção “*Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP-42, Fifth Edition, Volume I: Stationary Point and Area Sources*” (AP-42). Os poluentes avaliados são as emissões de gases previstos na Resolução CONAMA nº 03/1990, a saber: NO<sub>x</sub>, (NO, NO<sub>2</sub>), CO (monóxido de carbono) e SO<sub>x</sub> (SO, SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>). Além desses poluentes regulamentados, foram consideradas as emissões de hidrocarbonetos na forma de HCTs (Hidrocarbonetos Totais) e VOCs (compostos orgânicos voláteis).

Para analisarmos estas emissões, sempre que possível, recorreu-se a uma comparação entre os valores usualmente registrados nos inventários e modelagens de emissões de FPSOs operando na Bacia de Campos com os valores regulamentados.

## ***Óxidos de Nitrogênio (NOx)***

Usualmente, em unidades como a empregada nesta atividade, a maior taxa de emissão é dos óxidos de nitrogênio (NOx). Os padrões de qualidade do ar para esse tipo de poluente são dados para os períodos de uma hora e para a média anual. Releva-se pontuar que a média anual máxima permitida é de 100 µg/m<sup>3</sup>

## ***Compostos Orgânicos Voláteis (VOC)***

Os compostos orgânicos não são regulamentados no Brasil, embora haja restrições para sua liberação, visto serem precursores da formação de ozônio troposférico, juntamente com os óxidos de nitrogênio. As condições de liberação dos *vents* a baixas temperaturas e velocidades de exaustão podem reduzir o potencial dispersivo desse poluente.

## ***Óxidos de Enxofre (SOx)***

Os óxidos de enxofre (SO<sub>x</sub>) são regulamentados e o padrão estabelecido é de 365 µg/m<sup>3</sup> do período de 24 horas, o que é mais de 100 vezes superior ao usualmente registrado nos monitoramentos dos FPSOs, que operam na Bacia de Campos.

## ***Monóxido de Carbono (CO)***

O monóxido de carbono é regulamentado e existem padrões para os períodos de uma hora e de oito horas. As concentrações estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 3/1990 são 22,07µg/m<sup>3</sup> e 7,71µg/m<sup>3</sup> para 1h e 8h, respectivamente.

## ***Padrão Médio de Dispersão em Torno da Plataforma***

Para avaliarmos este impacto é fundamental colocarmos os valores de referência no contexto espacial adequado. Estudos de simulação para a dispersão de gases, provenientes de FPSOs 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 favorece a rápida dispersão dos compostos e particulados emitidos.

Considerando as emissões atmosféricas a partir do Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo no Bloco BC-20, o impacto na qualidade do ar foi avaliado como **negativo, direto, local, temporário, reversível e imediato**. Considerando os limites estabelecidos para a qualidade do ar este impacto foi classificado como de **baixa magnitude**. Foi avaliado ainda como **simples**. Considerando ainda o alto poder de dispersão da atmosfera e a presença de uma reduzida população passível de ser afetado (trabalhadores da P-61, P-63, e de outras unidades de produção da região da Bacia de Campos), o impacto foi considerado de **pequena importância**.

#### *Fator Ambiental: Comunidade Bentônica*

**Impacto 7:** Alteração da comunidade bentônica devido ao impacto mecânico causado pela ancoragem das UEPs e pela instalação das estruturas submarinas

A instalação de estruturas submarinas para o desenvolvimento das atividades no Bloco BC-20, assim como das âncoras utilizadas para o fundeio das UEPs (P-61 e P-63) 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 **cumulativo**, por interagir com os demais impactos incidentes sobre a comunidade bentônica da região oceânica (impacto nº 9). Considerando que a comunidade afetada é de alta sensibilidade, sua **importância** foi avaliada como **média**.

**Impacto 8:** Alteração da comunidade bentônica devido ao revolvimento do sedimento causado pela ancoragem das UEPs e pela instalação das estruturas submarinas

A ressuspensão de sedimento em ambiente oceânico estará associada principalmente ao lançamento das estruturas submarinas sobre o leito oceânico

na fase de instalação do empreendimento. Conforme descrito no impacto nº 2, o sedimento ressuspenso mais fino poderá se deslocar, durante o tempo de decantação, na direção preferencial da corrente.

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 se espera 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). Considerando que a comunidade afetada é de alta sensibilidade, considerou-se este impacto como de **média importância**.

*Fator Ambiental: Biota marinha*

**Impacto 9:** Alteração da biota marinha devido ao comissionamento das UEPs

O comissionamento de plataformas de petróleo ou de estruturas rígidas utilizadas nestas atividades 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.*, 1997; Athanassopoulos *et al.*, 1999; Silva *et al.*, 2002; Love *et al.*, 2003). Tais estruturas, bem como os equipamentos e os dutos a elas associados, atuam como pontos de atração e incrustação de organismos bentônicos. 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, esponjas e larvas.

Em um primeiro momento, ocorre a atração do nécton simplesmente pelo sombreamento provocado pela plataforma. Cabe mencionar que, normalmente, as plataformas, ao chegarem à locação do empreendimento, já apresentam comunidades incrustadas em seu casco, o que maximiza a colonização do

nécton, especialmente os peixes (Relini *et al.*, 1997 ; Athanassopoulos *et al.*, 2002).

A colonização de plataformas de óleo e gás 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 (Nibakken, 1993).

Esta comunidade aí instalada atua como fonte de alimentação para diversas espécies de peixes e outros organismos vágeis (Silva *et al.*, 2002). Estes organismos se mantêm indiretamente associados à unidade, e podem proporcionar, ainda, um aumento da produção primária local em resposta ao maior influxo de nutrientes proveniente da sua excreção. Este aumento da produção primária maximiza o enriquecimento dos demais níveis tróficos.

A natureza do impacto de aumento da biomassa em regiões onde são instaladas plataformas de petróleo 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 interpretado como **negativo**, uma vez que se considerou o ponto de vista ecológico, podendo se dar por meio **direto** e **indireto** sobre a biota marinha, podendo assumir uma abrangência **regional**. Este impacto, observado imediatamente, após o comissionamento de uma dada unidade, logo é **imediate**, tem caráter **temporário** e **reversível**, pois cessada a ação impactante, ou seja, retirado o FPSO e desconectado o *riser*, as condições originais tendem a ser restabelecidas rapidamente. A **magnitude** deste impacto foi avaliada como **baixa**. É **cumulativo**, uma vez que seus efeitos são somados ao impacto sobre a biota marinha decorrente da alteração da qualidade da água devido ao descarte de nutrientes (esgoto sanitário e resíduos alimentares). Ainda, foi classificado como de **importância média**, considerando-se a ictiofauna de interesse econômico na biota marinha.

**Impacto 10:** Introdução de espécies exóticas devido ao transporte das UEPs 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-Ambrogio 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 BC-20 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 de Macaé, 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 BC-20), 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 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 reconhecidos 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 meroplânctônicos, além dos holoplânctônicos (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 produção 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 extrarregional**, 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 da Petrobras na Bacia de Campos, caracteriza-se como um **impacto cumulativo**, 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 subaquático.

O impacto também foi considerado como de **alta magnitude** e **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).

#### *Fator Ambiental: Comunidade pelágica*

**Impacto 11:** Alteração da comunidade pelágica devido ao descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares

Conforme apresentado no impacto nº 3 deste capítulo, o descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares gerados pelas atividades das unidades de produção e escoamento de óleo e gás natural no Bloco BC-20, Bacia de Campos, campos de Papa - Terra e Maromba durante a fase de operação das mesmas poderá causar breve alteração da biota marinha em decorrência do *input* de nutrientes no local.

O aumento das concentrações de nutrientes favorecerá o incremento da produtividade primária, principalmente o de espécies oportunistas. O aumento da biomassa fitoplanctônica 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 fitoplanctônicos e zooplanctônicos 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 (Nibakken, 1993; Patin, 1999), o que é potencializado pelo fato destes organismos já serem atraídos pelo efeito do sombreamento causado pelo comissionamento das unidades de produção (impacto nº 9).

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, causará a diminuição da penetração da luz na coluna d'água, maximizando o quadro sazonal de redução da produtividade primária (Nibbaken, 1993).

De qualquer modo, na área abrangida pelo bloco aqui avaliado, nos campos de Papa - Terra e Maromba, as correntes superficiais deverão promover a dispersão e diluição dos efluentes lançados. Desta forma, o impacto do lançamento de efluentes sanitários e resíduos alimentares ao mar sobre a biota marinha local foi considerado como **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 no entorno das unidades de produção.

O impacto foi considerado ainda como **cumulativo**. Adicionalmente, embora o recurso afetado seja de média sensibilidade ambiental e haja cumulatividade com os impactos nº 9 (Alteração da biota marinha devido ao comissionamento das UEPs) e 12 (Alteração da comunidade pelágica devido ao descarte de água produzida), também incidente 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** e **pequena importância**.

**Impacto 12:** 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 (Silva *et al.*, 2002; Love *et al.*, 2003) 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.

Os resultados das modelagens do descarte de água produzida, a partir das unidades de produção a serem instaladas nos campos de Maromba e Papa-Terra,

mostraram que a diluição deste efluente é suficiente para que os parâmetros considerados em sua composição estejam enquadrados na legislação considerada (i.e. CONAMA 357/05) em distâncias de, aproximadamente, 75 e 200 m do ponto de descarte, respectivamente.

Assim sendo, alterações na qualidade da água do corpo receptor serão esperadas em distâncias inferiores a 80 e 200 m do ponto de descarte. Estes resultados evidenciam, portanto, que em distâncias inferiores ao estabelecido como distância máxima de 500 m permitida para a zona de mistura na Resolução CONAMA nº 393/07, o descarte de água produzida a partir das unidades de produção estará enquadrado em ambos os critérios ambientais considerados (Resoluções CONAMA N° 357/05 e 393/07).

Desta forma, considerando-se o exposto acima, as pequenas alterações da qualidade da água (Impacto nº 4) e o descarte dessa água dentro dos limites propostos pela legislação vigente (Resoluções CONAMA 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 **baixa magnitude**. Esse impacto ainda é classificado como **cumulativo** e de **pequena importância**.

**Impacto 13:** Alteração da comunidade pelágica devido ao descarte do efluente da Unidade de Remoção de Sulfato

A recuperação secundária da produção das áreas dos Reservatórios Cretáceo e Eoceno, na área do bloco BC-20, será realizada por meio de injeção de água do mar. Desta forma, a unidade de produção a ser utilizada no campo de Papa-Terra (FPSO P-63) será dotada de sistema de injeção de água, cuja finalidade é o fornecimento de água do mar tratada para a injeção no reservatório, a fim de evitar que a pressão dos fluidos do reservatório caia abaixo da pressão de saturação e também para aumentar o fator de recuperação.

O tratamento da água a ser injetada consiste, basicamente, em se ajustar determinados parâmetros físicos, químicos e microbiológicos, com vistas a evitar problemas operacionais e de segurança, tais como corrosão de equipamentos e tubulações e formação de incrustação.

Desse modo, a fim de se evitar tais problemas, adiciona-se à própria água do mar, biocida, sequestrante de cloro e anti-incrustante. Estes compostos atuam na morte dos organismos presentes na água do mar utilizada e no impedimento de qualquer atividade bacteriana, mostrando-se eficientes na manutenção da integridade de equipamentos e tubulações, porém tóxicos à biota como um todo (Frey, 1998).

De forma a tratar a água de injeção (água do mar) a ser usada no processo, evitando a formação de incrustação de sulfatos ocorrentes nos processos de produção de petróleo, a unidade de produção a ser usada no campo de Papa –Terra (FPSO P-63) contará com um módulo de processamento de água de injeção que contempla, além dos equipamentos convencionais, uma Unidade de Remoção de Sulfato (URS), com capacidade para prover até 54.054 m<sup>3</sup>/d de água dessulfatada, sendo uma parcela desse total (18.018 m<sup>3</sup>/d), classificada como rejeito do processo (que concentra o sulfato removido e os produtos químicos, como biocida e sequestrante de cloro, que não permeiam a membrana) descartada diretamente no mar.

Desta forma, o descarte desse rejeito, constitui um impacto **negativo** da implantação deste tipo de empreendimento em ecossistemas aquáticos.

Contudo, conforme já apresentado no impacto nº 5 deste capítulo, o resultado da modelagem do descarte de efluente da Unidade de Remoção de Sulfato, gerado a partir da unidade de produção a ser instalada, indicou que a diluição deste efluente é suficiente para que os parâmetros considerados em sua composição estejam enquadrados na legislação considerada (i.e. CONAMA nº 357/05) em uma distância de, aproximadamente, 15 m do ponto de descarte.

Além disso, fatores oceanográficos locais como a profundidade da lâmina d'água e o hidrodinamismo da região, influenciado principalmente pelo regime de correntes e, em menor grau, pelos ventos, são favoráveis ao descarte desse rejeito, não gerando consequências sensíveis ao ambiente.

Desse modo, o impacto do descarte do efluente da Unidade de Remoção de Sulfato sobre a biota marinha local foi considerado como **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, de incidência **indireta** e abrangência **local**, pois seus efeitos se fazem sentir apenas no entorno da unidade de produção.

O impacto foi considerado ainda como **cumulativo**. Por fim, considerando sua abrangência local, temporalidade e reversibilidade, este impacto foi classificado como de **baixa magnitude** e **pequena importância**.

*Fator Ambiental: Cetáceos*

**Impacto 14:** Interferência com cetáceos devido à geração de ruídos (ancoragem das unidades de produção e embarcações)

Durante a fase de instalação das unidades de produção que serão utilizadas nos projetos citados nesse EIA, as linhas de ancoragem das unidades utilizadas no campo Papa-Terra serão fixadas no leito marinho através da fixação de estacas, enquanto a unidade de produção do campo Maromba poderá ser fixada através do arrasto de âncoras ou através da fixação de estacas. Tais processos não ocorrerão continuamente durante toda a fase de produção e escoamento da atividade, 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 se constitui em 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, 1995).

Quanto ao tráfego de embarcações, em geral estes mamíferos tendem a se afastar rapidamente, produzindo sons que variam de intensidade e direção. Segundo Harwood & Wilson (2001). Muitos odontocetos parecem ser tolerantes aos ruídos provocados pelo deslocamento das embarcações, sendo regularmente encontrados em áreas de tráfego intenso dessas. Ainda segundo estes autores, cachalotes parecem reagir ao som emitido por embarcações distando mais de 2 km. Por sua vez, mysticetos como as baleias-jubarte e as baleias-franca

usualmente evitam grandes embarcações em algumas áreas. As primeiras podem apresentar mudanças comportamentais (alterações na frequência de respiração, mergulhos, velocidade de natação e comportamento aéreo) frente à aproximação de embarcações (Au & Green, 2000), enquanto que as últimas, em função de seu lento deslocamento, podem inclusive ser alvo de abalroamento. Baleias-fin costumam ignorar as grandes embarcações, mas respondem a aproximações distando menos de 100 m, passando menos tempo na superfície e realizando mergulhos curtos (Siciliano *et al.*, 2006).”

Dentre as alterações de comportamento observadas em cetáceos expostos a ruídos destacam-se: modificações nos 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).

Entretanto, para o sistema de produção e escoamento, contemplado nesse EIA, a ancoragem das unidades de produção irá acontecer de maneira pontual e durante um curto espaço de tempo (considerando-se o período total de duração da atividade). Assim sendo, o som gerado 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 **imediate**, pois seus efeitos se manifestarão logo que se inicie a ancoragem. Trata-se de um impacto **temporário** e **reversível**, pois cessada a ação impactante, ou seja, finalizada a ancoragem das unidades, as condições originais tendem a se restabelecer rapidamente. Considerando esses atributos, foi avaliado como de **baixa magnitude**.

O impacto foi considerado ainda **simples**. Sendo assim, este impacto foi avaliado como de **pequena importância**.

### ***Impactos Sobre o Meio Socioeconômico***

*Fator Ambiental: População da área de influência*

#### ***Impacto 15: Geração de expectativas devido à divulgação da atividade***

As expectativas geradas devido à implantação e operação da atividade 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 poderes executivos e legislativos municipais quanto ao aumento de população externa - atraída pela notícia da atividade; (iv) incertezas por parte dos pescadores artesanais, em função da criação das áreas de segurança, o que provoca 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.

Uma das consequências da geração de expectativas quanto à realização de atividades offshore, sobretudo nos municípios de Macaé, Rio das Ostras, Cabo Frio e Armação dos Búzios, todos pertencentes ao Estado do Rio de Janeiro, é o aumento da especulação imobiliária, relacionada à maior valorização do espaço

urbano e ao aumento do fluxo de população migrante atraída por eventuais postos de trabalho, diretos ou indiretos.

Estas características indicam que a natureza deste impacto é **negativa**, e sua incidência **indireta**, tendo em vista o fato de estar associado ao anúncio da atividade e não à atividade em si mesma. Este impacto foi considerado **imediat**, 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 parte dos municípios da Área de Influência (AI). Entretanto, trata-se de um impacto **temporário** e **reversível**, se considerado apenas o Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo no Bloco BC-20, tendendo a ser reduzido ao longo da vida útil do empreendimento. Deste modo, foi avaliado como de **baixa magnitude**.

O impacto foi considerado, ainda, **cumulativo**, por induzir ao 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.

#### *Fator Ambiental: Dinâmica Demográfica*

**Impacto 16:** Aumento do fluxo populacional devido à divulgação da atividade e à demanda de mão de obra

A implantação e a operação da atividade poderão gerar um afluxo populacional nos municípios da Área de Influência induzido pela abertura de novos postos de trabalho. Vale destacar que os dois campos que fazem parte do Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo no Bloco BC-20, Papa –Terra e Maromba, iniciarão suas atividades em períodos diferentes e terão durações distintas. Enquanto Papa-Terra começará a ser explorado em 2013 e terá duração de 20 anos, o TLD de Maromba iniciará em 2015 e será concluído em um ano, seguindo-se a produção deste campo que deverá se estender até 2024.

De acordo com as informações disponibilizadas pela Petrobras, durante a instalação do empreendimento deverão trabalhar aproximadamente 1034 empregados. Ressalta-se que esses postos de trabalho não serão gerados em função desse empreendimento e que o tempo empregado nas atividades de instalação das unidades e demais estruturas submarinas é relativamente curto. Esses trabalhadores não trabalharão exclusivamente nessa atividade, sendo destinados ao final das atividades de instalação das UEPs do Bloco BC-20 à outras atividades similares.

Para a operação das unidades do Bloco BC-20, prevista por um período de 20 anos para as unidades do Campo de Papa –Terra e 10 anos para a unidade do Campo de Maromba, serão gerados aproximadamente 770 empregos permanentes.

Espera-se que, para cada posto de trabalho oferecido, afluam para os municípios da Área de Influência (A.I.) um maior número de pessoas, na proporção de três para um, 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 que o pico máximo de fluxo de pessoas dar-se-á entre os anos de 2015 e 2016, quando os dois campos estarão operando em conjunto, chegando a um total de 2.310 pessoas.

Vale destacar que este fluxo não deverá ser observado de maneira semelhante em todos os municípios da A.I., estando concentrado, principalmente, em Macaé (RJ) por ser a base de apoio logístico, aéreo e marítimo e nos municípios próximos, como Rio das Ostras, Cabo Frio e Armação dos Búzios, todos no Estado do Rio de Janeiro e que tem acompanhado o incremento de população em Macaé.

De acordo com Neto e Ajara (2006) e Castro (2003), o crescimento econômico e populacional de Macaé a partir do início da década de 1990 fomentou o fluxo de população, e a conseqüente especulação imobiliária, como colocado anteriormente no impacto nº 16, também em municípios como Rio das Ostras, Cabo Frio e Armação dos Búzios. Esses municípios já vinham atravessando um período de crescimento de população atraída pelas

oportunidades geradas pelo setor de turismo, atividade já consolidada na região das Baixadas Litorâneas à qual pertencem.

Este impacto ambiental resultante das operações em ambos os campos acontecerá ao longo das atividades nos mesmos, desde a fase de instalação, passando pela operação, até a total desativação.

Pode ser considerado **negativo, direto e regional**, por interferir em uma área de abrangência que extrapola as imediações de implantação da atividade, atingindo os municípios da Área de Influência. Foi avaliado, ainda, como **temporário** por ocorrer no período de duração da atividade, **reversível** e **imediate**, pois acontecerá a partir da notícia de sua implantação. 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 à geração de expectativas devido à divulgação da atividade e manutenção dos postos de trabalho e geração de postos indiretos e induz ao impacto N° 18 (Pressão sobre a infraestrutura urbana). Este é um impacto de **grande importância**, devido às consequências relacionadas à pressão sobre a infraestrutura urbana.

#### *Fator Ambiental: Infraestrutura urbana*

**Impacto 17:** Pressão sobre a infraestrutura urbana devido à divulgação da atividade e à demanda de insumos, serviços e alocação de mão de obra

A implantação e a operação da atividade poderão gerar um aumento na demanda de alguns serviços urbanos, como os de saúde, educação saneamento básico. Este aumento decorre do afluxo populacional induzido pela abertura de novos postos de trabalho, conforme abordado no impacto N° 17.

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, como citado no impacto anteriormente descrito.

Considerando as características da infraestrutura disponível nos municípios pertencentes à área de influência, pode-se destacar que, no que concerne aos serviços públicos referentes à educação, estes se encontram atualmente em condições de absorver a nova demanda, em função das atividades nos campos de Papa –Terra e Maromba, inseridos no Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo no Bloco BC-20.

Segundo dados IBGE – Cidades (2010) e da Fundação Centro Estadual de Estatísticas, Pesquisas e Formação de Servidores Públicos do Rio de Janeiro – CEPERJ (2010), os municípios da Área de Influência contavam, em 2009, com um total de 478 estabelecimentos de ensino fundamental, sendo 55 estaduais, 323 municipais e 100 particulares.

Macaé (RJ) é o município que concentra o maior número de estabelecimentos de ensino fundamental (98). Em seguida, surgem os municípios de Cabo Frio (RJ), com 96 estabelecimentos e Guarapari (ES), com 67. Por outro lado, o número de estabelecimentos de ensino deste tipo em Piúma (ES), Quissamã (RJ) e Arraial do Cabo, é menor, chegando a apenas 10 em Piúma. Dessa maneira, nota-se uma concentração de instituições de ensino fundamental em Macaé, Cabo Frio e Guarapari, que juntos possuem mais de 54% das instituições desta natureza presentes na Área de Influência.

Ainda assim, avaliada como um todo, a área de influência da atividade dispõe de estabelecimentos que podem suprir a demanda existente devido ao aumento do fluxo populacional. Contudo, quando avaliados os municípios da Área de Influência separadamente, alguns como Piúma, Quissamã e Arraial do Cabo, que detêm número menor de estabelecimentos, podem não ser capazes de satisfazer a demanda.

Quanto aos serviços referentes à saúde pública e ao saneamento básico, é esperada maior pressão, uma vez que estes serviços já demonstram ser inadequados para o suprimento das 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, considerou-se os dados referentes à população do Censo IBGE 2010 e os dados de disponibilidade de leitos do sistema DATASUS, para o mês de Novembro de 2010.

Com base nesta análise, verificou-se que nenhum dos onze municípios integrantes da Área de Influência apresentava o coeficiente recomendado. Os municípios de Cabo Frio e Casimiro de Abreu foram os que demonstraram melhores coeficientes, respectivamente, 2,87 e 2,74 leitos/mil habitantes, índices ainda abaixo do recomendado pela OMS.

No tocante ao abastecimento de água, dados do Censo Demográfico de 2000 indicam, para a Área de Influência, um total de 197.095 domicílios permanentes, dos quais 66,82% encontram-se ligados à rede geral de abastecimento de água. Para a AI, o número de unidades domiciliares abastecidas por meio de poços ou nascentes alcança 24,4%. Já as que possuem outra forma de captação representaram 8,78% da AI.

O município de Piúma, no Estado do Espírito Santo, é o que apresenta o melhor índice de abastecimento de água através da rede geral, atendendo a 92,46% de seus domicílios permanentes. Em segundo lugar, destaca-se Macaé, no Estado do Rio de Janeiro, com um índice de atendimento de 89,39%, seguido por Guarapari, no Espírito Santo, cujo índice é de 84,52%. Nota-se em alguns municípios da AI, como Quissamã e Rio das Ostras, a predominância do abastecimento de água através de poço ou nascente, que correspondeu a, respectivamente, 75,64% e 62,73% do total destes municípios. Destaca-se que Rio das Ostras caracteriza-se pela escassez de água superficial, e, até mesmo, subterrânea (Dantas *et. al.*, 2000).

Segundo dados do Censo Demográfico de 2000, a maior parte dos municípios integrantes da AI apresenta os domicílios ligados à fossa séptica ou rudimentar, com percentual correspondente a 55,31%. Armação dos Búzios é o município que apresenta a maior porcentagem neste aspecto, estando com 93,9% das unidades domiciliares ligadas a este tipo de fossa.

No que concerne ao número de domicílios ligados à rede geral de esgoto, a situação mostra-se diferente ao modelo de abastecimento de água, havendo apenas 37,17% de domicílios onde o esgoto é tratado por rede geral. Cabe destacar que os municípios de Macaé e Arraial do Cabo são os que demonstram os maiores percentuais dos domicílios inseridos nessa categoria, respectivamente, 66,58% e 62,97%. Em seguida, surgem os municípios de Casimiro de Abreu e Piúma, Espírito Santo, com 44,7% e

44,04% respectivamente, de seus domicílios particulares permanentes interligados à rede de esgotamento sanitário.

Com base nesses percentuais, nota-se diferenças acentuadas entre os municípios da AI na maneira como é feita a captação da água, bem como na destinação dos efluentes sanitários e que devem ser consideradas de modo individual para a avaliação da pressão da população sobre o fator Infraestrutura Urbana.

Este impacto incidirá sobre o fator ambiental Infraestrutura durante todas as fases previstas para esta atividade, Instalação, Operação e Desativação. Pode ser considerado **negativo, indireto e regional**, por interferir em uma área que extrapola as imediações da atividade, porém restrito à região geográfica que abrange os municípios da Área de Influência. Foi avaliado também como **temporário, parcialmente reversível**, considerando que as condições ambientais sem a ação da atividade serão parcialmente restabelecidas em um horizonte de tempo conhecido ou desconhecido, e **imediate**.

Embora tenha sido constatado um déficit de atendimento de boa parte dos serviços, levando em consideração o contingente populacional que possivelmente os municípios da AI receberão, e tendo em vista, ainda, o número de municípios integrantes da Área de Influência (onze), 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, precisamente os municípios de Macaé e Cabo Frio, situados no Estado do Rio de Janeiro, este impacto foi avaliado como de **média magnitude**.

Este impacto foi considerado **cumulativo**, uma vez que é induzido pelo impacto relativo ao aumento do fluxo populacional devido à divulgação da atividade e à demanda de mão de obra. É um impacto de **média importância**, devido à relevância deste tipo de serviço e às condições atuais de infraestrutura urbana disponível.

*Fator Ambiental: Atividades de comércio e serviços*

**Impacto 18:** Interferência com as atividades pesqueiras devido à criação de áreas de restrição de uso (zona de segurança em torno das unidades de produção)

A presença das unidades de produção na área abrangida pelo Bloco BC-20, campos de Maromba e Papa-Terra, avaliada 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 ao redor das unidades, 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. O local de implantação de plataformas, em geral, é considerado pelos pescadores como excelentes locais de pesca, justamente devido à presença destas, que funcionam como atratores artificiais (Silva *et al.*, 2002; Love *et al.*, 2003).

Contudo, vale ressaltar que a área abrangida pelo Bloco BC-20 está circunscrita 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 das unidades de produção afetaria apenas as atividades relativas à pesca oceânica. Em que pese à proibição, informações obtidas junto às colônias de pescadores dos municípios que apresentam áreas de pesca inseridas no bloco aqui considerado, 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 de pescado. Na prática, os pescadores com autorização para pesca até

3 milhas do continente ultrapassam este limite, muitas vezes indo até próximo às unidades de produção 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 das unidades também irá ocasionar um incremento da riqueza e da abundância das espécies aquáticas na área de entorno dessas. Dessa forma, estes impactos influenciam a atividade pesqueira, uma vez que parte da comunidade de pescadores tenderá a se deslocar para as proximidades das estruturas implantadas em busca do pescado, gerando conflitos com a atividade de produção de petróleo.

No entanto, pelas características das frotas pesqueiras dos municípios que apresentam as maiores áreas de pesca (Guarapari, Piuma e Itapemirim), estas poderiam não ter as áreas do Bloco BC-20 como preferenciais para as práticas pesqueiras artesanais, por terem embarcações de maior porte e, portanto com melhor condição de mobilidade.

O impacto ambiental resultante é considerado **negativo, direto e local**, de incidência restrita à área de 500 metros de raio ao redor das unidades. Trata-se de um impacto **reversível e temporário**, já que ocorrerá desmobilização das mesmas. Pode também ser avaliado como de desencadeamento **imediate**, pois seus efeitos se manifestarão logo que se inicie a implantação das unidades 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.

Entretanto, considerando os diferentes sistemas de produção propostos para o desenvolvimento dos campos de Maromba e Papa –Terra, diferentes avaliações quanto à importância e magnitude deste impacto podem ser feitas.

No campo de Maromba será realizada a instalação de um sistema definitivo de produção e escoamento, composto por uma Unidade Estacionária de Produção do tipo FPSO. Desse modo, nesse sistema, a área de restrição de uso a ser considerada será apenas a do entorno da referida unidade. Assim sendo, o impacto em questão foi avaliado como de **pequena/baixa importância e magnitude**, devido ao fato da zona de segurança, restritiva à pesca, representar

uma área pequena para a frota atuante nas áreas de pesca inseridas na concessão de Maromba.

Contudo, o desenvolvimento do campo de Papa –Terra envolverá duas Unidades Estacionárias de Produção (UEP), P-61 do tipo TLWP (*Tension Leg Wellhead Platform*) e P-63 do tipo FPSO (*Floating Production Storage and Offloading*), além de um sistema submarino composto, dentre outros, por 03 (três) linhas de transferência de fluidos (FTL). Nesse sistema, as unidades de produção ficarão interligadas através das referidas linhas de transferência e distarão, uma da outra, 350 m. Desse modo, além da sobreposição de parte das áreas de restrição de uso no entorno das duas unidades de produção, haverá também o aumento dessa área, considerando todo o sistema de produção, conforme ilustrado no Mapa II.6.2.3-1 abaixo.

Portanto, para o sistema descrito acima o impacto foi avaliado como de **média importância e magnitude**, dado o aumento da área de restrição de uso, restritiva à pesca.

**Mapa II.6.2.3-1 - Áreas de Exclusão de Pesca. (A3)**

---

**Mapa II.6.2.3-1 - Áreas de Exclusão de Pesca. (A3)**

*Fator Ambiental: Infraestrutura de resíduos sólidos e oleosos*

**Impacto 19:** Pressão sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos sólidos e oleosos

Em função das atividades de produção e escoamento de óleo no Bloco BC-20, serão gerados resíduos sólidos e oleosos. Seu gerenciamento será realizado de acordo com o Manual de Gerenciamento de Resíduos da Petrobras e Projeto de Controle da Poluição, que atende as diretrizes constantes da Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA nº01/11.

Os resíduos sólidos serão transportados para a base de apoio terrestre e encaminhados para a destinação final adequada, de acordo com cada classe do resíduo. Os resíduos sólidos gerados na operação da unidade podem ser separados em quatro grupos distintos, a saber:

- ★ Contaminados por óleo ou produtos químicos;
- ★ Resíduo comum não reciclável;
- ★ 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, segregados e transportados para a base de apoio em terra, de onde seguirão para reciclagem. Assim, estes resíduos não são contabilizados para este impacto, já que não representam papel de pressão sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos.

Os resíduos não recicláveis, resíduos perigosos, incluindo os contaminados, serão encaminhados para terra, onde serão gerenciados por empresas devidamente licenciadas para o transporte e destinação final adequada. Os resíduos hospitalares e os resíduos provenientes de laboratório 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.

Este impacto ambiental caracteriza-se como **negativo, direto, imediato, regional**, devido à localização das diferentes áreas de disposição final, **irreversível, cumulativo e permanente**. Entretanto, tendo em vista a longa duração da atividade e o consequente grande quantitativo de resíduos gerados, este impacto foi considerado de **média magnitude**.

Em virtude do estado de saturação geral em que se encontra este tipo de infraestrutura na região, este impacto foi avaliado como de **média importância**.

*Fator Ambiental: Atividades de comércio e serviços*

**Impacto 20:** Aumento das atividades de comércio e serviços devido à demanda por insumos e serviços

As atividades ocorridas nos dois campos pertencentes ao Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo no Bloco BC-20 durante as fases de Instalação, Operação e Desativação deverão provocar afluência de pessoas para a região das bases de apoio marítimo e aéreo, Macaé, Cabo Frio e Rio de Janeiro, este último não considerado como pertencente à AI.

Ressalta-se que não se espera a abertura de novos postos de trabalho, uma vez que apenas serão mantidos os postos atualmente ocupados nas unidades de produção, a P-61 e a P-63 no Campo de Papa –Terra e no FPSO contratado para atuar no Campo de Maromba.

Em decorrência da presença destes profissionais na região, 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, temporário, imediato e reversível**. Tendo em vista, porém, a reduzida intensidade deste incremento, este impacto foi considerado de **baixa magnitude**.

É, ainda, caracterizado como **cumulativo** com os impactos de manutenção dos postos de trabalho diretos e geração de postos indiretos e dinamização da economia local devido à demanda por insumos e serviços. Desta forma, este impacto foi avaliado como de **pequena importância**, uma vez que o incremento das atividades de comércio e serviços na referida região, em função da entrada em operação das unidades de produção e escoamento, não será significativo diante da realidade observada no local, onde já se encontram implantadas e em operação uma vasta gama de atividades *offshore*.

*Fator Ambiental: Tráfego marítimo*

**Impacto 21:** Aumento do tráfego marítimo devido à demanda por insumos e serviços e à geração de resíduos sólidos e oleosos.

Durante a fase de Instalação da atividade, podem ser esperadas interferências com o tráfego marítimo em decorrência do deslocamento das unidades de produção P-63 e P-61 ao Campo de Papa –Terra e da FPSO ao Campo Maromba. Dessa forma, eventuais interferências com outras embarcações poderão ocorrer neste trajeto.

Outro momento de maior trânsito de embarcações poderá estar compreendido entre os anos de 2015 e 2016, quando os dois campos estarão em fase de Operação, simultaneamente. Todavia, prevê-se que, sempre que for possível, serão aproveitadas as mesmas viagens para suprir as demandas de ambos os campos.

Na fase de Operação, também será gerada pressão sobre o tráfego marítimo, principalmente no trecho compreendido entre as unidades de produção e a base de apoio operacional, por onde circularão embarcações de apoio a serem utilizadas nas operações de transporte de insumos e equipamentos e de peças de reposição para a unidade de produção, além do desembarque de resíduos.

Outro fator de pressão com o tráfego marítimo será a presença do navio aliviador (navio petroleiro que receberá o óleo produzido pela plataforma), que fará o *offloading* de 10 em 10 dias, sendo o óleo direcionado para um dos terminais da TRANSPETRO.

Entretanto, cabe ressaltar que o transporte marítimo obedece às regras de navegação da Marinha do Brasil, que estabelece, entre outras regulamentações, as preferências de tráfego.

Assim, o impacto ambiental resultante pode ser considerado **negativo, direto e regional**, por ocasionar a intensificação do fluxo de embarcações em uma determinada área, o que aumenta as possibilidades de um eventual acidente entre embarcações, por exemplo. Foi avaliado, ainda, como **temporário, reversível e imediato**, pois uma vez cessadas por completo as atividades nos dois campos, este impacto deixará de incidir sobre o fator ambiental tráfego marítimo. Sendo, nesse sentido, considerado como de **baixa magnitude**.

Trata-se de um impacto **simples**, sendo considerado de **pequena importância**, pois nas condições de trafegabilidade marítima está prevista uma série de procedimentos e normas a serem seguidas.

*Fator Ambiental: Tráfego aéreo*

**Impacto 22:** Aumento do tráfego aéreo devido à demanda por mão de obra

As atividades aéreas (pousos, decolagens e movimentação de aeronaves) da PETROBRAS na Bacia de Campos, próximas às plataformas, são controladas pelas EPTAs (Estação Permissionária de Telecomunicações e Tráfego Aéreo) categoria "A"- rádios. Os voos seguem, de forma criteriosa, os procedimentos IFR (*Instruments Flight Rules*) e VFR (*Visual Flight Rules*), o que garante a segurança das aeronaves e passageiros. Para tal, será utilizado o Aeroporto de Macaé, que já apresenta forte demanda por parte de outras atividades *offshore* existentes na Bacia de Campos, algumas, inclusive, sob responsabilidade da própria PETROBRAS, além do Aeroporto de Cabo Frio, que também já assiste as atividades *offshore*.

Prevê-se um incremento variável de voos ao longo do período de exploração do Bloco, de acordo com as unidades em operação. Entre os anos de 2011 e 2012, está previsto um aumento semanal de 10 voos. Já entre 2013 e 2015, quando todas as unidades que fazem parte do Bloco BC-20 estiverem em operação, estima-se que seja necessária uma média de 22 voos por semana. A partir de 2016 até o final da operação, previsto para 2030, período no qual estarão em operação a P-61 e a P-63, o número de voos semanais tenderá a se estabilizar para 7 (sete).

Destaca-se que este impacto decorrente do aumento do número de voos será observado ao longo das fases de Instalação, Operação e Desativação dos campos.

Exceto durante o período de pico da atividade, entre os anos de 2013 e 2015, quando ocorrerão 22 voos por semana, nota-se que nos demais anos, a pressão sobre o tráfego aéreo causada por esta atividade é, ainda assim, pouco expressiva, considerando os eventos já ocorrentes em atendimento aos outros empreendimentos da Bacia de Campos.

O impacto ambiental resultante pode ser considerado **negativo**, pois quanto maior for o número de aeronaves em circulação no espaço aéreo da Bacia de Campos, as chances de um eventual acidente aumentam, **direto**, **regional**, **temporário**, estando restrito apenas ao período de vigência das atividades nos dois campos, **reversível**, pois uma vez cessadas as atividades nos dois campos, este impacto deixará de ser sentido, e **imediato**, sendo avaliado como de **baixa magnitude**, dado a sua alta reversibilidade.

A **importância** do impacto foi avaliada como **média** entre os períodos de menor ocorrência de voos semanais, quando estão estimados de 7 (sete) a 10 voos, ao serem levadas em conta as atuais condições do tráfego aéreo na região e devido ao atendimento a outros empreendimentos na região da Bacia de Campos e o mesmo já se apresentar intenso. Porém, a importância deste impacto torna-se **grande** no momento de pico das atividades no Bloco, entre 2013 e 2015, diante da necessidade semanal de 22 voos - número considerado elevado, mesmo para uma área como a Bacia de Campos onde já existe uma estrutura consolidada de voos para atendimento às unidades *offshore* em operação. É importante mencionar que este número reflete todas as viagens necessárias para

atendimento às unidades de produção planejadas no Bloco BC-20 até o momento. Este impacto foi considerado **simples**, por não apresentar qualquer tipo de interação com os demais impactos identificados e avaliados.

#### *Fator Ambiental: Infraestrutura portuária*

**Impacto 23:** Pressão sobre a infraestrutura portuária devido à demanda por insumos e serviços e à geração de resíduos sólidos e oleosos

A implantação da atividade implicará em pressão sobre a infraestrutura portuária no porto marítimo de TAI, em Macaé, base de apoio às atividades do Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo no Bloco BC-20. 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 a atividade. As cargas líquidas serão armazenadas em tanques e os equipamentos e demais cargas transportadas em contêineres.

Destaca-se que esta pressão poderá aumentar entre os anos de 2015 e 2016, quando os dois campos, Papa –Terra e Maromba, estarão em operação simultânea. Destaca-se que este impacto deverá incidir sobre o fator ambiental Infraestrutura Portuária durante as fases de Instalação, Operação e Desativação dos campos. Foi considerado **negativo**, já que o excesso de movimentação de cargas, poderá, eventualmente, acarretar em transtornos, **local, direto, temporário, imediato, e reversível**, uma vez que concluídas as atividades previstas, cessará também a pressão sobre este terminal. Desta forma, este impacto foi avaliado como de **baixa magnitude**.

O impacto foi classificado, ainda, como **simples**, sendo considerado de **pequena importância**, tendo em vista a rotina de operações já em andamento no porto marítimo de TAI.

### *Fator Ambiental: Setor de transporte marítimo*

**Impacto 24:** Dinamização do setor de transporte marítimo devido à demanda por insumos e serviços e geração de resíduos sólidos e oleosos.

A implantação da atividade implicará no aumento da demanda por infraestrutura de transporte marítimo, devido à necessidade de ligação constante entre as unidades de produção e escoamento 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.

De acordo com Piquet e Oliveira (2005), o setor petrolífero, para seu pleno funcionamento, necessita de outros subsetores, como a prospecção sísmica, perfuração de poços, fabricação e montagem de plataformas *offshore*, construção de bases portuárias de apoio logístico à produção no mar e expansão das redes de dutos para escoamento de óleo, gás e derivados.

Por esse motivo, um dos municípios da AI, Quissamã, no Estado do Rio de Janeiro, definiu como uma das estratégias de desenvolvimento econômico a criação de Zonas Especiais de Negócios (ZENs) voltadas para o uso exclusivo de negócios de apoio às atividades de logística e apoio à produção de petróleo e gás na bacia de Campos. Essas Zonas, especificamente a ZEN 4 e a ZEN 5, correspondem ao Complexo Logístico e Industrial da Barra do Furado, onde está prevista a instalação do Estaleiro de Barra do Furado (Prefeitura de Quissamã, 2006 e Costa e Nonato, 2010). Além da construção e manutenção de embarcações, prevê-se que o empreendimento tenha capacidade para receber embarcações que atualmente se dirigem ao Porto de Imbetiba, em Macaé, e que tem operado em sua capacidade máxima (Santos, 2010).

O impacto ambiental resultante incidirá nas fases de Instalação, Operação e Desativação dos campos, e pode ser considerado **positivo**, pois como verificado nos autores consultados, a demanda por insumos e a geração de resíduos têm exigido a estruturação em caráter regional de toda uma infraestrutura capaz de suprir esta demanda, **indireto**, pois tal dinamização decorrerá a partir de um outro fator (a demanda por insumos e a necessidade de descarte dos resíduos gerados) e **regional**, uma vez que extrapolam as imediações das áreas de desenvolvimento das atividades nos campos, mas estão restritos a uma região geográfica (no caso, o município de Macaé).

Quanto ao momento ou desencadeamento, este impacto é classificado como de **médio prazo**, por se manifestar algum tempo após o início das demandas por estes serviços decorrentes do aumento do transporte necessário para atendimento ao Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo no Bloco BC-20.

Entretanto, trata-se de um impacto **temporário** e **parcialmente reversível**, uma vez que, cessadas as atividades desse Sistema, a demanda pelos serviços de transporte marítimos serão interrompidas. Porém, as embarcações produzidas ou reformadas pelos estaleiros navais para atendimento a esta atividade permanecerão disponíveis na frota nacional para atuação em outras atividades. Desta forma, este impacto foi considerado de **média magnitude**.

O impacto foi avaliado, ainda, como **cumulativo**, sendo indutor do impacto referente à dinamização da economia local devido à demanda por insumos e serviços. Desta forma, este impacto foi considerado de **grande importância**.

*Fator Ambiental: Setor de transporte aéreo*

**Impacto 25:** Dinamização de setor de transporte aéreo devido à demanda por mão de obra

Durante as atividades relacionadas ao Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo no Bloco BC-20, nas fases de Instalação, Operação e Desativação, haverá a necessidade de transporte de pessoal para as unidades. Este será realizado por via aérea, através de helicópteros, utilizando-se como

base o aeroporto de Macaé ou de Cabo Frio, no Estado do Rio de Janeiro. De forma semelhante à observada para o setor de transporte marítimo, a atividade poderá 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**, pois tal dinamização decorrerá a partir de outro fator (a demanda por insumos e a necessidade de descarte dos resíduos gerados), **regional**, de **médio prazo**, por se manifestar ainda algum tempo após o início da necessidade de mão de obra para atendimento ao Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo no Bloco BC-20, **temporário**, por ocorrer apenas no período de vigência da atividade, e **parcialmente reversível**, uma vez que, mesmo cessadas as atividades do Sistema de Produção e Escoamento no Bloco BC-20, a dinamização do setor alcançada em decorrência deste projeto não retrocederá totalmente. Já que se espera um incremento no setor de transporte aéreo, este impacto foi considerado de **baixa magnitude**.

O impacto foi avaliado, ainda, como **simples**, sendo, contudo, de **média importância**, tendo em vista o estado atual das demandas por este serviço.

#### *Fator Ambiental: Nível de emprego*

**Impacto 26:** Geração e/ou manutenção dos postos de trabalho e geração de empregos indiretos devido à demanda por mão de obra e à demanda por insumos e serviços

Ao longo do desenvolvimento das atividades previstas para o Sistema de Produção e Escoamento no Bloco BC-20, será necessária a alocação direta de cerca de 770 postos de trabalho nas unidades de Papa –Terra e Maromba.

Com relação aos empregos indiretos, espera-se, no total, a geração e/ou manutenção de 2310 postos, durante a operação das unidades em Papa –Terra e Maromba. É importante frisar que estes postos de trabalho deverão estar

concentrados em Macaé e municípios vizinhos, onde estão localizadas as empresas de apoio logístico ao empreendimento.

Portanto, percebe-se pelos números apresentados que a geração de empregos diretos decorrente desta atividade é de pequena expressividade, se comparado às demais atividade *offshore* desenvolvidas na área de influência da atividade.

Quanto à geração de empregos indiretos, cabe ressaltar que, decorrente das atividades de exploração e 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, entre 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 determinada, 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, considera-se que este impacto incidirá no fator ambiental nível de emprego nas fases de Instalação, Operação e Desativação, tendo sido avaliado como **positivo, direto, regional e temporário**. É, ainda, **imediate e parcialmente reversível**, já que uma parcela dos empregos gerados mantém suas atividades para o atendimento à indústria de petróleo amplamente estabelecida na região. Entretanto, a própria dimensão desta atividade gera um impacto de **baixa magnitude**.

Constitui-se, ainda, em um impacto de **média importância**, e considerado **cumulativo**, devido à interação com o impacto à dinamização da economia local.

### *Fator Ambiental: Economia Local, Estadual e Nacional*

**Impacto 27:** Dinamização da economia local devido à demanda por insumos e serviços

Por ocasião do início das atividades do Sistema de Produção e Escoamento no Bloco BC-20, será necessário adquirir diversos materiais, insumos e equipamentos, o que implicará em um 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, em certo aumento de receitas municipais, estaduais e federais.

Souza (*apud* Neto & Ajara, 2006) aponta que nos municípios onde a atividade de petróleo e gás tem maior relevância, como Macaé e Rio das Ostras, desde a década de 1990, têm ocorrido mudanças nos padrões de consumo regionais, ocasionadas pela presença de migrantes nacionais e estrangeiros. Isso se reflete através da “emergência de uma cultura econômica moderna, com a instalação de grandes redes de supermercados, restaurantes e *shopping centers*” (Souza *apud* Neto & Ajara, 2006, p. 3).

O impacto ambiental referente ao acréscimo de receita tributária e dinamização da economia incidirá sobre o fator ambiental analisado nas fases de Instalação, Operação e Desativação do Sistema de Produção do Bloco BC-20, sendo classificado como **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 aumento das atividades de comércio e serviços e é por ele induzido, sendo, portanto, **cumulativo**, pois o investimento da receita gerada deve estimular ainda mais o desenvolvimento da região. É um impacto de **pequena importância**, devido à baixa quantidade

estimada de materiais, equipamentos e insumos a serem adquiridos, e de bens de consumo, quando comparada ao volume arrecadado regionalmente, nas três esferas de governo.

**Impacto 28:** 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 da arrecadação de *royalties* em valores atuais, tomando-se por base:

- ★ o maior valor do óleo na Bacia onde os campos estão inseridos, a Bacia de Campos, e o valor de referência do gás natural, ambos correspondentes ao mês de Fevereiro de 2011. No caso específico do óleo, a Portaria da ANP nº 206, de 29 de agosto de 2000, estipula que na falta de informações técnicas para determinação da corrente no campo, o preço mínimo do campo em questão deverá ser o preço mínimo do petróleo de maior valor da Bacia a que o campo pertencer.
- ★ a estimativa da produção de petróleo dos campos de Papa-Terra e Maromba, ao longo do período de exploração dos mesmos.

Assim, as bases de cálculo para a geração de *royalties* pelas atividades do Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo no Bloco BC-20 encontram-se demonstrada nos Quadros II.6.2.3-1 e II.6.2.3-2, a seguir.

**Quadro II.6.2.3-1 - Valor da produção (R\$) do campo de Papa –Terra com base na sua estimativa de produção acumulada.**

PRODUTO		CAMPO PAPA-TERRA
Óleo	Produção cumulativa (m <sup>3</sup> )	177.370
	Preço Mínimo (R\$/m <sup>3</sup> )*	1002,9271
	<b>Valor da Produção Mínimo (R\$)</b>	<b>177.889.179,727</b>

(continua)

Quadro II.6.2.3-1 - (conclusão)

PRODUTO		CAMPO PAPA-TERRA
Gás Natural	Produção cumulativa (m <sup>3</sup> )	7.185.000
	Preço (R\$/m <sup>3</sup> )	1,54729
	<b>Valor da Produção (R\$)</b>	<b>1.117.278,65</b>

\*Do petróleo de maior valor da Bacia de Campos, à qual o campo pertence, em Fevereiro de 2011.

**Quadro II.6.2.3-2 - Valor da produção (R\$) do campo de Maromba com base na sua estimativa de produção acumulada.**

PRODUTO		CAMPO MAROMBA
Óleo	Produção cumulativa (m <sup>3</sup> )	31.732
	Preço Mínimo (R\$/m <sup>3</sup> )*	1002,9271
	<b>Valor da Produção Mínimo (R\$)</b>	<b>31.824.882,7373</b>
Gás Natural	Produção cumulativa (m <sup>3</sup> )	929.800
	Preço (R\$/m <sup>3</sup> )	1,54729
	<b>Valor da Produção (R\$)</b>	<b>1.438.670,242</b>

\*Do petróleo de maior valor da Bacia de Campos, à qual o campo pertence, em Fevereiro de 2011.

A Lei nº 7.453/1985 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. E, a Lei do Petróleo (Lei nº 9.478/1997) 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.

Deste modo, o impacto do incremento na arrecadação de *royalties* para a economia do país é positivo, pois os recursos 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.

Municípios como Cabo Frio, Arraial do Cabo, Armação dos Búzios e Quissamã, todos no Estado do Rio de Janeiro, têm buscado investir os valores arrecadados em outros setores. Enquanto em Cabo Frio, Arraial do Cabo e Armação dos Búzios, as respectivas prefeituras investem em melhorias na estrutura da atividade turística e de lazer, vocação primeira desses municípios por conta de suas paisagens naturais, em Quissamã, as administrações municipais não apenas têm aproveitado a proximidade com o município de Macaé para apoiar a instalação de empreendimentos de apoio às atividades *offshore*, como também têm investido no setor agropecuário, em tentativa de reduzir a dependência do setor de petróleo e gás natural, ambos recursos finitos (Neto & Ajara, 2006 e Castro, 2003).

Por outro lado, Neto e Ajara (2006) e Castro (2003), apontam que na prática, essas condições de desenvolvimento não têm acontecido em municípios como Macaé e Rio das Ostras, no Estado do Rio de Janeiro. Isso porque, ao invés de aplicar o montante arrecadado com os *royalties* para diversificação das suas respectivas bases econômicas, de modo a serem dependentes da exploração de petróleo e gás natural, as administrações municipais têm utilizado os *royalties* para suprir carências de infraestrutura anteriores ao início das atividades de exploração de hidrocarbonetos, na solução de problemas gerados pelo elevado fluxo de migrantes atraídos por possíveis oportunidades de empregos e na criação de estruturas que continuem a estimular a ida de empreendimentos *offshore*.

Todavia é importante pontuar que o coeficiente individual de participação dos municípios com população entre 20.000 e 40.000 habitantes (Quissamã, Casimiro de Abreu, Arraial do Cabo, Búzios e Paraty) é inferior a 1,5 (ANP, 2001). Portanto, os recursos a serem recebidos pelo município não configuram impacto significativo na sua arrecadação.

Os *royalties* serão pagos ao longo da fase de Operação dos dois campos. Dessa maneira, considerando-se que os *royalties* serão utilizados para melhoria das condições sociais e econômicas, e para a redução da dependência em relação à atividade de exploração de petróleo e gás, o impacto ambiental

referente ao pagamento de *royalties* foi considerado **positivo, direto**, de abrangência **extrarregional, 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 a dimensão e a temporalidade desta atividade nos dois campos previstos, o impacto foi avaliado de **alta magnitude**. O montante arrecadado pela produção de óleo oriunda do Sistema de Produção e Escoamento deve interagir com o impacto sobre as atividades de comércio e serviços, devido ao incremento proporcionado às economias locais. Trata-se de um impacto **cumulativo**. 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, este impacto foi considerado de **grande importância**.

Todavia, se considerado o caso de municípios como Macaé e Rio das Ostras, a arrecadação dos *royalties*, pode, até certo ponto, ter sido importante para a promoção de melhorias estruturais. Porém, no cenário atual, nota-se uma dependência crescente por esse tipo de recurso que findará uma vez esgotados os campos de exploração *offshore* na Bacia de Campos.

Nesse caso, o pagamento dos *royalties* também pode ser avaliado como um impacto **negativo, direto**, de **abrangência regional**, por incidir, especificamente no caso desta atividade, sobre os municípios de Macaé e Rio das Ostras, **temporário** e de **médio prazo**. É **parcialmente reversível**, já que vai além da atuação da Petrobras e independe do fim das operações nos dois campos, estando diretamente relacionado a uma mudança de direcionamento e estratégia das Prefeituras dos municípios citados em relação aos seus investimentos.

Com base na dimensão e temporalidade desta atividade nos dois campos previstos, sobretudo no de Papa-Terra, onde a duração será de 20 anos, e na situação atual em se encontram esses municípios, o impacto foi avaliado de **alta magnitude**. Já para Maromba, este impacto pode ser entendido como de **baixa magnitude**. É, ainda, **cumulativo**, por incidir de maneira negativa no impacto dinamização da economia, e de **grande importância**.

*Fator Ambiental: Nível de produção de hidrocarbonetos*

**Impacto 29:** Aumento da produção de hidrocarbonetos devido à implantação da atividade

A produção de óleo advinda dos campos componentes do Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo no Bloco BC-20 deverá alcançar, no máximo, para o Campo de Papa –Terra, cerca 21.402 m<sup>3</sup>/dia de óleo e 877.000 m<sup>3</sup>/dia de gás natural, e para o Campo Maromba, 917,9 m<sup>3</sup>/dia de óleo e 15445,4 m<sup>3</sup>/dia de gás natural, durante a operação, e possibilitará o atendimento de parte da demanda crescente por esse produto no País, que tem buscado a autossuficiência em relação a este produto, devido ao seu caráter estratégico enquanto fonte de energia.

O aumento da produção de hidrocarbonetos é um impacto que incidirá sobre o fator ambiental avaliado durante a fase de Operação do Sistema de Produção BC-20.

Independente do tempo de produção previsto, o aumento da produção de hidrocarbonetos é um impacto **positivo**, de **incidência direta** e abrangência **extrarregional**, 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 a grande intensidade de interferência deste impacto na autossuficiência para atendimento às demandas energéticas do País, este se configura como de **alta magnitude**.

Este impacto foi considerado, ainda, **cumulativo**, por induzir à dinamização do setor de comércio e serviços, ao incremento da economia e ao aumento do conhecimento técnico e científico e fortalecimento da indústria petrolífera. Dado o interesse nacional pela autossuficiência na produção desta fonte de energia, imprescindível ao desenvolvimento e à estabilidade econômica do País, este impacto foi avaliado como de **grande importância**.

### *Fator Ambiental: Nível de produção de hidrocarbonetos*

**Impacto 30:** Aumento do conhecimento técnico científico devido à implantação da atividade.

O desenvolvimento da atividade de produção para pesquisa no bloco exploratório BC-20 utilizará tecnologia inédita de operação no Campo de Papa –Terra, que envolverá as Unidades Estacionárias de Produção (UEP) P-61 do tipo TLWP (*Tension Leg Wellhead Platform*) e P-63 do tipo FPSO (*Floating Production Storage and Offloading*), um sistema submarino composto por linhas de fluxo (produção de óleo, serviço, cabo elétrico de potência e umbilicais de controle), estruturas submarinas (árvores de natal molhadas – ANM e conjuntos de poços de completação seca – *Clusters*) e bombas centrífugas (BCS e BCSS) instaladas na coluna de produção dos poços produtores, descritos em detalhes no item II.2.4 deste estudo.

A utilização desse arranjo trará o aumento do conhecimento operacional, e consigo a possibilidade de aprimoramento de técnica de extração e processamento de óleo e gás e de desenvolvimento tecnológico. Ressalta-se ainda o conhecimento específico sobre a dinâmica dos fluidos nos reservatórios existentes no Bloco BC-20, importante para a instalação de futuras atividades de produção em escala comercial.

É importante destacar que o Brasil é um dos líderes mundiais no desenvolvimento de atividades de perfuração e exploração em campos de águas profundas e que, por esse motivo, as empresas que atuam em seu território têm buscado tecnologias que possibilitem a redução do tempo de projeto, o corte de custos e que, simultaneamente, gerem o mínimo de impacto possível para o ambiente. Tanto que, o país já possui tecnologia capaz de viabilizar a produção em reservas antes inacessíveis, sobretudo por conta do aprimoramento de sistemas de exploração flutuantes, a exemplo das unidades utilizadas nos dois campos a serem explorados neste projeto (Souza & Santos, 2003).

Deve-se levar em consideração, ainda, os levantamentos em curso para a elaboração do presente estudo e a execução das atividades de controle, previstas neste documento, a serem desenvolvidas ao longo da implementação dos

Projetos Ambientais propostos no Capítulo II.7 deste EIA, que contribuem significativamente para o aprimoramento da gestão ambiental das atividades de exploração e perfuração.

Por esse motivo, este impacto tem início ainda na fase de Planejamento da atividade nos dois campos, e se manterá durante as fases de Operação e Desmobilização, quando ocorrerá a avaliação e validação da tecnologia inédita de operação, bem como a geração de dados sobre o ambiente da área onde estarão inseridos os dois campos, Papa –Terra e Maromba.

Assim, o impacto da contribuição da atividade em questão para o aumento do conhecimento técnico-científico foi considerado **positivo, indireto, extrarregional, permanente, de curto prazo e irreversível**, uma vez que o conhecimento gerado é incorporado às bases de informações técnico-científicas disponíveis universalmente. Devido à dimensão da atividade e o tempo previsto para sua realização (cerca de 20 anos, no caso do Campo de Papa-Terra), este impacto foi classificado como de **média magnitude**.

Trata-se de um impacto **simples**, já que o conhecimento produzido é de interesse nacional e internacional e é fomentador do aprimoramento de tecnologias voltadas para a produção petrolífera *offshore* e para a conservação ambiental, que classifica este impacto como de **média importância**, tendo em vista o caráter inédito da tecnologia utilizada e que poderá constituir-se como um avanço frente aos recursos existentes na atualidade para esse tipo de atividade.

#### **II.6.2.4 - Síntese Conclusiva dos Impactos Efetivos**

A síntese da avaliação dos impactos do comissionamento, operação e descomissionamento do Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo no Bloco BC-20, Bacia de Campos segundo os critérios definidos nesta Seção, está consubstanciada na matriz de avaliação de impactos ambientais, apresentada no Quadro II.6.2.4-1, a seguir (Matriz de Avaliação dos Impactos Efetivos). Ao todo, foram identificados 30 impactos, decorrentes, basicamente, de 14 aspectos relacionados ao empreendimento.

Dentre os 30 impactos identificados, 8 (oito) foram considerados positivos, sendo todos eles incidentes sobre o meio socioeconômico. Em outras palavras,

pode-se dizer que o Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo no Bloco BC-20 contribuirá 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 o nível da produção nacional de hidrocarbonetos.

Atrelado ao processo de desenvolvimento local e regional haverá, em princípio, ônus ambientais, refletidos nos impactos negativos identificados: 14 incidentes sobre o meio físico-biótico (100%) e 9 (50%), sobre o meio socioeconômico.

Um impacto identificado para o meio socioeconômico, relacionado à geração de *royalties*, foi classificado tanto como negativo quanto como positivo, já que embora a geração de *royalties* dinamize as economias local, estadual e nacional, através da geração de receita tributária direta, ou indireta, através do fomento aos setores da economia dos municípios produtores, esta geração também resulta em alterações negativas, principalmente relacionadas à dependência da economia em um único setor produtivo (indústria de petróleo) e o aumento do fluxo populacional, devido ao efeito atrator e gerador de expectativas que o recebimento de *royalties* pode gerar. Além disso esse impacto deve ser relativizado por sofrer alteração significativa de acordo com a população de cada município confrontante, uma vez que o coeficiente individual de participação é diretamente proporcional a ela.



**Quadro II.6.2.4-1 - Matriz de Avaliação dos Impactos Efetivos. Folha 1/2 (A3)**

---

**Quadro II.6.2.4-1 - Matriz de Avaliação dos Impactos Efetivos. Folha 1/2 (A3)**

**Quadro II.6.2.4-1 - Matriz de Avaliação dos Impactos Efetivos. Folha 2/2 (A3)**

---

**Quadro II.6.2.4-1 - Matriz de Avaliação dos Impactos Efetivos. Folha 2/2 (A3)**

No meio natural praticamente a totalidade dos impactos identificados foi classificada como local (12 impactos), demonstrando que os impactos da atividade são, em sua maioria, restritos aos limites da área do sistema de produção dos campos de Papa-Terra e Maromba, 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 exceção os impactos sobre as atividades pesqueiras e sobre a infraestrutura portuária.

Com relação à temporalidade e reversibilidade, no meio natural, apenas um impacto (impacto 10) foi classificado como permanente e irreversível, o que permite inferir que com o descomissionamento do sistema de produção, o meio natural afetado pela atividade apresentará grande probabilidade de retorno às condições encontradas antes do início da atividade.

No meio socioeconômico esta tendência também pode ser percebida, já que dos impactos negativos identificados 9 (nove) apresentam temporalidade e algum grau de reversibilidade.

Observa-se que os impactos foram classificados como imediatos em quase sua totalidade (21 dos 30 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.

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 interferência com as populações de cetáceos e quelônios, quando relacionada à morte do indivíduo; (iii) 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 e (iv) ao aumento do conhecimento técnico-científico.

Destes impactos, merece destaque especial, por ter sido avaliado como de alta magnitude e grande importância, o impacto de introdução de espécies

exóticas invasoras, que 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.

Analisando as fases do empreendimento, observa-se que apenas 1 dos impactos identificados é restrito a fase de instalação ou comissionamento do Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo no Bloco BC-20, Bacia de Campos. A grande maioria dos impactos (16 de 30 impactos) inicia durante a instalação do empreendimento e estende-se até a desativação, ocorrendo em todas as fases. Ainda, um número expressivo de impactos (9 de 31 impactos) está relacionado aos aspectos característicos da operação de sistemas de produção como os descartes de efluentes (esgoto, água produzida e da Unidade de Remoção de Sulfatos), as emissões atmosféricas, a geração de royalties e o aumento dos níveis de produção de hidrocarbonetos.

No geral, os impactos identificados para o Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo no Bloco BC-20, Bacia de Campos foram classificados como de pequena (43% dos impactos) a média (23% dos impactos) importância, gerando alterações positivas ou negativas de baixa magnitude (67% dos impactos).

Os impactos negativos incidentes no meio natural foram avaliados, em sua maioria, como de pequena importância (72% dos impactos) e de baixa magnitude (93% dos impactos), conforme observado na Figura II.6.2.4-1. Neste caso, a conhecida resiliência dos oceanos contribui para que as alterações causadas pela implantação da atividade sejam consideradas pequenas.

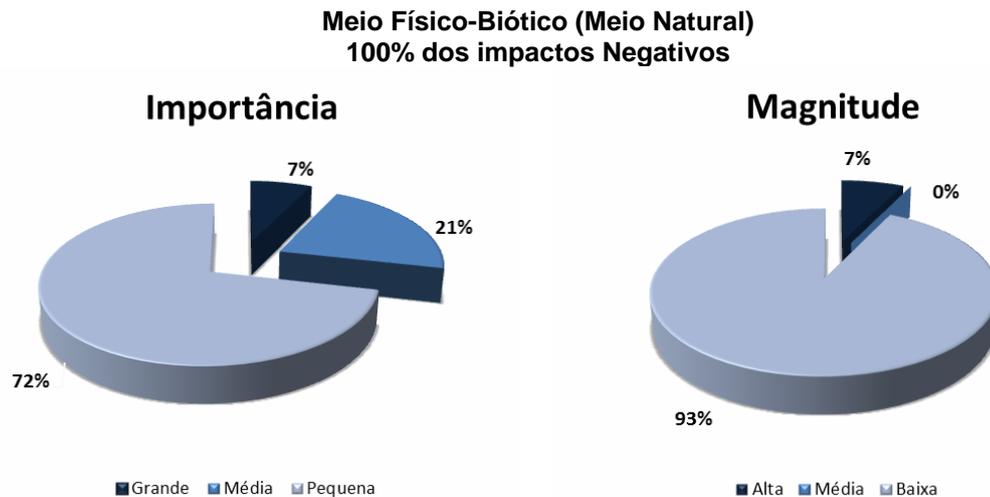
No caso do meio socioeconômico (Figura II.6.2.4-2), os impactos negativos foram classificados, no geral, como de média importância (45% dos impactos) e de baixa magnitude (56% dos impactos).

Já os impactos positivos incidentes sobre o meio socioeconômico foram classificados, em sua maioria, como alterações de baixa a média intensidade e importância (62% dos impactos).

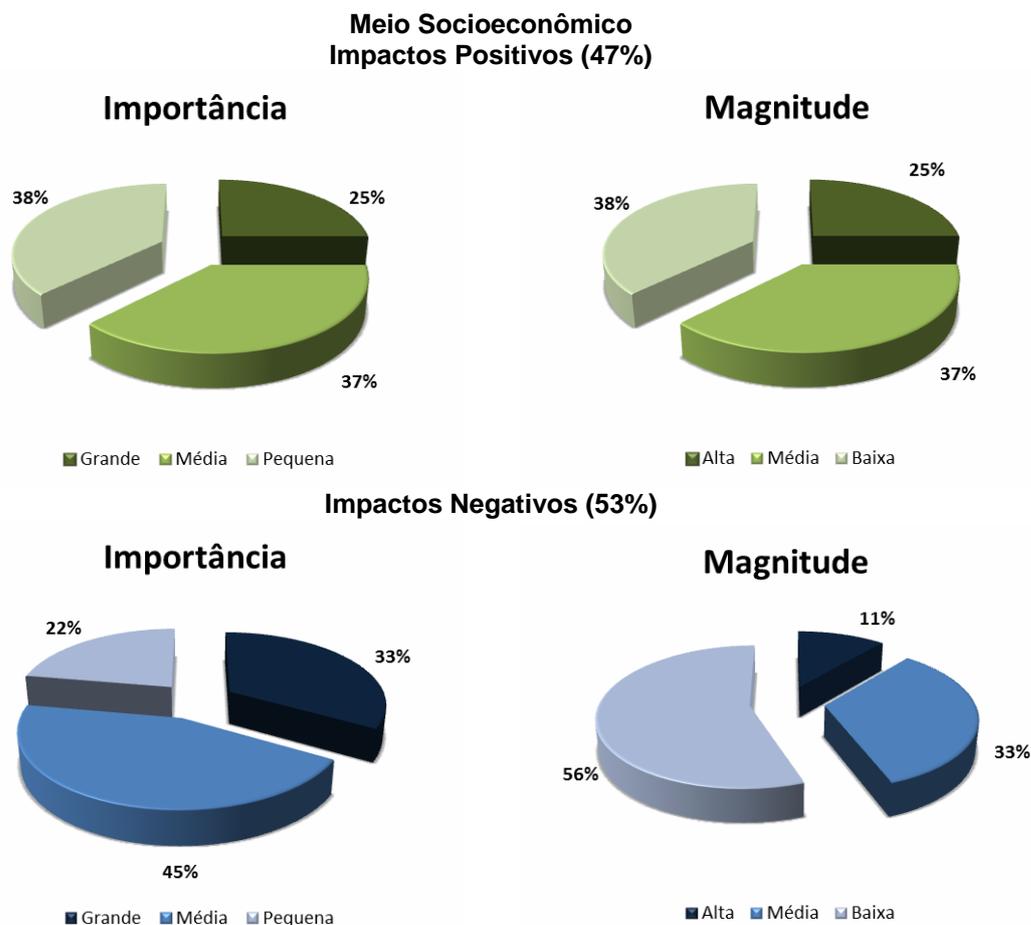
É possível observar ainda, através da matriz de avaliação, que, dos 30 impactos identificados, 23 foram avaliados como cumulativos. No meio natural, devido à forte interrelação entre o meio físico e as comunidades biológicas e

devido à possibilidade de efeitos ao longo da cadeia trófica, grande parte dos impactos (11 de 14 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 II.6.2.4-1** - Importância e magnitude dos impactos efetivos, sobre os meios físico e biótico, do Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo no Bloco BC-20, Bacia de Campos.



**Figura II.6.2.4-2** - Importância e magnitude dos impactos efetivos, sobre o meio socioeconômico, do Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo no Bloco BC-20, Bacia de Campos.

Em termos de abrangência espacial, observa-se que, os impactos, incidentes sobre os meios físico e biótico foram considerados, como locais ou regionais, em sua maioria, enquanto que, grande parte daqueles incidentes sobre o meio socioeconômico foi classificada como regionais ou extrarregionais.

Tendo em vista o fato de que os impactos negativos, em sua maioria, foram avaliados como temporários e reversíveis, pode-se supor que não deverá ocorrer comprometimento da qualidade ambiental da região em decorrência das atividades do Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo no Bloco BC-20, Bacia de Campos, havendo reais possibilidades de restabelecimento das condições naturais, após a desativação da operação.

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 do sistema 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 ideia de desenvolvimento sustentável, nem é suficiente para justificar, na maioria dos casos, a não implantação de empreendimentos em geral.

No presente estudo, a avaliação dos impactos apresentada nesta avaliação (Quadro II.6.2.4-1) deve ser utilizada 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 de maior magnitude e importância e medidas potencializadoras para os impactos positivos de menor magnitude e importância. Além disso, medidas eficientes e de fácil implementação, quando possível, foram propostas para os impactos de baixa magnitude e pequena importância.

Finalizando, a atividade do Sistema de Produção e Escoamento de Gás Natural e Petróleo no Bloco BC-20, Bacia de Campos poderá ser feita de forma sustentável, caso as medidas elencadas por este EIA e consolidadas em forma de projetos, apresentados no Capítulo 7 do EIA/RIMA, futuramente sejam implementadas tomando-se os devidos cuidados para que a eficiência das medidas não seja comprometida.