

II.6 - IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

II.6.1 Considerações Gerais

O presente Estudo de Impacto Ambiental tem como objetivo identificar e avaliar os impactos ambientais pertinentes ao empreendimento de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás para o Campo de Siri, na Bacia Potiguar, em atendimento ao Termo de Referência - TR 051/02 de 27 de Dezembro de 2002.

O desenvolvimento do Campo de Siri será realizado a partir da completação dos poços produtores 3-RNS-143 e 1-RNS-140, onde serão instaladas as plataformas PSIR-1 e PSIR-2, localizados a uma profundidade de aproximadamente 7 metros e a com distância mínima de 5,5 Km da costa. O lançamento de aproximadamente 17,3 km de duto das plataformas à Unidade de Tratamento e Processamento de Fluidos – UTPF, localizada no Pólo Industrial de Guamaré (RN), proporcionará o escoamento da produção dos citados poços.

No Campo de Siri, descoberto em agosto de 1997, não há produção comercial até o momento, mas, após sua instalação, o empreendimento terá uma produção inicial prevista que representará um incremento de 3% na produção de gás e 0,5% na produção de óleo da área marítima do Rio Grande do Norte. Estes aportes visam a garantia do suprimento do aumento de demanda de gás natural para fins geração de energia elétrica, abastecimento dos postos de gás veicular nos Estados do RN, CE, PE e PB e gás liquefeito de petróleo (GLP) para atendimento do mercado local, em substituição ao produto importado.

Estarão sendo consideradas, nesta avaliação, as atividades operacionais que resultam em impactos sobre os ecossistemas marinhos e terrestres e ambiente socioeconômico, assim como as formas que os impactos se apresentam e suas conseqüências sobre os fatores ambientais. Com o intuito de facilitar a visualização dos impactos durante as diferentes fases da atividade, a avaliação ficou subdividida de acordo com as diferentes fases do empreendimento.

De forma geral, a Identificação dos Impactos Ambientais consistiu na identificação das atividades associadas às fases do empreendimento que pudessem resultar em impactos sobre a biota e os meios físico e socioeconômico

da região, seguindo de uma prognose e da classificação do impacto, apresentado também na Matriz de Impactos Ambientais (Figura II.6-1 ao final da Seção).

O método adotado para identificação e interpretação dos impactos ambientais foi baseado em técnicas consagradas e presentes na literatura e estão explicitados no item II.6.2 (Metodologia), a seguir, salientando-se que a identificação das atividades e fatores ambientais significativos foi realizada por equipe multidisciplinar formada por técnicos com experiência nas áreas operacionais e de meio ambiente.

II.6.2 Metodologia

A Identificação e a Avaliação dos Impactos Ambientais da Atividade foi baseada na conjugação de técnicas consagradas e presentes na literatura, consolidada em uma adaptação metodológica explicitada na descrição a seguir.

Como pode ser observado na revisão da literatura especializada, são variados os métodos e técnicas que tratam da identificação dos impactos ambientais. Dentre estes, alguns possuem abordagens gerais, outros abordagens específicas; alguns qualitativos, outros quantitativos (Patin, 1999; Guerra e Cunha, 1999).

De maneira geral, cada metodologia proporciona benefícios ao mesmo tempo em que apresenta deficiências, o que leva à impossibilidade de utilização de apenas uma delas em detrimento de outras, mas sim a necessidade do conhecimento das várias técnicas a fim de buscar o entendimento da abrangência e complexidade dos fatores envolvidos. Como cita Perez, (2002), a maioria das metodologias se refere a impactos ambientais específicos e nenhuma se encontra totalmente desenvolvida.

Já a UNEP (2002) salienta que se nenhuma metodologia da identificação do impacto é adequada para usar-se em todas as ocasiões, tampouco é necessário usar somente um método de cada vez. A combinação de aspectos úteis e técnicas diferentes pode promover melhores análises, conforme estabelece a Instituição citada. Soma-se à isto a necessidade do trabalho por equipes multidisciplinares sob a coordenação de um chefe de projeto, conforme requer Perez (2002).

Desta forma, foi concebida esta análise qualitativa de impactos, embasada pelas metodologias disponíveis e de forma a proporcionar também o aproveitamento da experiência acumulada dos técnicos envolvidos na elaboração deste Estudo de Impacto Ambiental (EIA). Como subsídios, foram considerados ainda, estudos disponíveis na literatura que tratam da avaliação de impactos.

A previsão e a medição de impactos ambientais constituem em exercício objetivo, contrariamente à determinação de sua importância, meio subjetiva, pois envolve julgamentos de valor (Baasch, 1995). A questão da subjetividade dos trabalhos em avaliação de impactos mesmo que seja entendida por alguns autores como uma deficiência do processo, por outro lado tem sua importância reconhecida por cientistas em vários temas do conhecimento humano, os quais reivindicam a não objetividade da ciência e a necessidade de reavaliar a relevância da subjetividade para as ciências que abordam a temática ambiental (Schwartz, 1992; Levi, 1990; Haguete 1992). Neste sentido, embora não estritamente um método formal, o julgamento profissional é usado extensamente em Estudos de Impacto Ambiental (UNEP, 2002). A citada instituição refere-se ao conhecimento e perícia ganhos no trabalho de EIA o qual podem ser usados para o desenvolvimento de bancos de dados, manuais técnicos e sistemas, auxiliando nos projetos futuros.

Norteados desta forma, fundamentou-se a presente Avaliação de Impactos, tendo-se adotado três elementos principais: 1) a identificação dos impactos; 2) o prognóstico dos impactos mais relevantes e 3) a avaliação de importância dos impactos, de acordo com a sensibilidade da área e as características específicas da atividade. Complementarmente, medidas de controle e mitigação foram apresentadas, com vistas a evitar, controlar ou minimizar o impacto potencial adverso.

Foram consideradas a implementação das diversas atividades relacionadas às fases do empreendimento, sendo que, objetivando facilitar a análise, a avaliação ficou subdividida em: a) 1ª fase – Instalação (marinha, terrestre); b) 2ª fase - Operação; b) 3ª fase - Desativação. Já os fatores ambientais foram subdivididos em: solo, qualidade de água, biota, meio socioeconômico e qualidade do ar. A identificação e avaliação de impactos considerou-se as

atividades em condições normais de operação (Impactos Efetivos) e em situações de emergência/acidentes (Impactos Potenciais).

Considerando que os métodos que têm sido propostos não são suficientemente eficazes em identificar as inter-relações (UNEP, 2002) buscou-se avaliar os impactos de forma conservativa e abrangente, considerando as características da região e a sinergia entre seus aspectos e do empreendimento em questão.

Para a presente Avaliação de Impactos, a partir do estudo detalhado das atividades relacionadas a cada fase necessária à Atividade de Produção e Escoamento do Campo de Siri (Seção II.2 - Caracterização da Atividade), foi possível a identificação das potenciais intervenções ambientais. Já nas seções correspondentes ao Diagnóstico Ambiental (Seção II.5), foram estudados, de forma integrada, os fatores e processos ambientais potencialmente envolvidos com a Atividade, obtendo-se desta forma, os fatores ambientais de sensibilidade a impactos.

Durante a elaboração do EIA, foram avaliadas as diferentes alternativas de projeto, prognosticando-se as melhores formas de controle operacional, equipamentos e projetos com menor interação ambiental para redução de impactos negativos aos meios natural e social (ver Seção II.3). Neste momento foi proporcionada uma análise prévia dos impactos, beneficiada por reuniões entre os especialistas atuantes no EIA entre engenheiro, oceanógrafo, biólogo, geógrafo, químico, meteorologista entre outras. O uso deste método espontâneo (*ad hoc*¹), um dos clássicos de avaliação de impacto ambiental (Ronai, 1980), teve seus resultados analisados posteriormente sob bases científicas e contanto também com participação multidisciplinar, salientando-se ainda que não foi utilizado de forma única, mas conjugado com outras ferramentas. As discussões, ou *Brainsstorming* (Tavares Jr., 1997), realizadas de forma não estruturada, mas delineadas com base nas questões pertinentes à avaliação de impactos, foram realizadas em diversos momentos e estiveram fortalecidas pelo conhecimento técnico da atividade e da região e também pela experiência da equipe em licenciamentos semelhantes.

¹ Expressão latina que significa "para isto ou para este fim; (designado) para executar determinada tarefa" (Ronai, 1980).

As reuniões foram organizadas com a finalidade de se obterem, em um tempo reduzido, respostas sobre os possíveis impactos ambientais das ações do projeto, como aponta Warner & Preston (1974), e de forma integrada, já que baseadas no conhecimento técnico de cada participante. A partir da integração multidisciplinar e da conjugação de experiência em empreendimentos similares e referências científicas, foi possível evidenciar as interações a que estão submetidos os objetos de estudo, proporcionando aprofundar o conhecimento das suas variáveis, explorando e trazendo à tona um grande leque de possibilidades sobre os temas tratados. Buscou-se aprimorar a aplicação do método, através de uma coordenação de grupo mais fortalecida, a fim de evitar problemáticas já apontadas por Poutrel & Wasserman (1977), com diretrizes vinculadas aos critérios apontados pelo TR 051/02.

Sequencialmente elaborou-se uma listagem bidimensional com a relação dos impactos mais relevantes do empreendimento, associados aos fatores ambientais (do meio natural e do meio antrópico) de sensibilidade a impactos, e às ações que os provocaram, conforme cita Soares (2005). Esta caracterização foi realizada com base no conceito de impacto ambiental (Resolução CONAMA nº 001/86) e no conhecimento técnico disponível, conferindo transparência à etapa posterior de avaliação, conforme previsto em MMA/IBAMA (1995). A vantagem do uso desta ferramenta *check list*, de acordo com UNEP (2002) é que pode assumir diferente complexidade, objetivo e possibilita adaptações, com vantagem de ser simples e ao mesmo tempo útil para ajustes de hierarquização dos impactos. Desta forma, possibilitou-se a sistematização da identificação de todos os impactos, para cada uma das intervenções ambientais, a serem classificados posteriormente.

Com base na análise dos dados levantados, foi elaborada uma Matriz de Impactos Ambientais (Figura II.6-1 ao final da Seção) que apresenta uma visão integrada das atividades do empreendimento, dos impactos ambientais decorrentes das mesmas e dos fatores ambientais afetados. Nesta, cada impacto apresenta-se identificado e classificado sintetizando todos os itens abordados ao longo da presente seção, sendo complementada pela sua descrição e caracterização presente nesta Seção. A partir desse conjunto de informações, identificaram-se medidas de controle e mitigação adequadas, visando evitar, controlar ou minimizar os impactos negativos. Neste sentido, caracteriza-se que

uma das maiores contribuições da Avaliação é a definição das medidas de redução de impactos adversos, conforme salienta Baasch (1995)

Também a elaboração da matriz foi desenvolvida a partir da participação interdisciplinar, envolvendo os diversos profissionais responsáveis pela elaboração das seções que compõem o referido EIA. Com objetivo de avaliar, de forma qualitativa, os impactos, seguem os critérios de interpretação utilizados:

- **Natureza/Qualificação**

Indica se o impacto resulta em efeitos benéficos/positivos (POS), quando a ação resulta na melhoria ou qualidade de um fator ou parâmetro ambiental, ou negativos (NEG), quando a ação resulta em dano a qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.

- **Forma/Incidência**

É como se manifesta o impacto, ou seja, se é um impacto resultante diretamente da ação desenvolvida durante a atividade – direto (DIR), ou se resultante de uma ação inesperada ou de um impacto secundário causado pelo impacto principal – indireto (IND).

- **Abrangência**

Este critério corresponde à área de abrangência do impacto em relação ao entorno da atividade. Indica os impactos cujos efeitos se fazem sentir apenas nas imediações da ação associada, sendo classificado como local (LOC); aqueles que podem se propagar por áreas geográficas mais abrangentes (REG) ou que afetam componente ou recurso ambiental de importância coletiva ou nacional, sendo classificado como estratégico (EST).

- **Duração**

Refere-se ao tempo que o impacto permanecerá na área em que se manifesta. Quanto à duração, os impactos podem ser classificados em: permanentes (PER), quando os efeitos permanecem além de um horizonte de tempo conhecido mesmo cessando a ação impactante; temporários (TEM), quando, os efeitos cessam em um horizonte de tempo conhecido; e cíclicos que são

aqueles cujos efeitos manifestam-se intermitentemente e em intervalos de tempo determinados (CIC).

- **Temporalidade**

Diferencia os impactos segundo o momento em que se manifestam, ou melhor, diz respeito ao tempo que transcorre entre a ação (causa) e a manifestação do impacto (efeito). O impacto pode se manifestar imediatamente após a ação impactante (CP), em médio prazo (MP) ou, somente após decorrer um longo prazo (LP).

- **Reversibilidade**

Refere-se à possibilidade do fator ambiental afetado retornar às condições iniciais, depois de cessada a ação geradora. Este critério classifica os impactos em: reversíveis (REV), quando é possível reverter os fatores ambientais às condições originais e; irreversíveis (IRR), quando os efeitos sobre o ambiente permanecem mesmo tendo sido cessada a ação ou, de acordo com FEEMA/PRONOL DZ; 041, quando uma vez ocorrida a ação, o fator ou parâmetro ambiental afetado não retorna às suas condições originais em um prazo previsível.

A metodologia de Avaliação de Impacto Ambiental que vem sendo utilizada pela OceansatPEG, há cerca de 5 anos em diversos empreendimentos semelhantes, tem se caracterizado ainda de uma complementação fundamentada na metodologia de Análise de Riscos.

Avaliação correlata entre técnicas de avaliação de impacto foi realizada por Ferrari (2000). No citado estudo, foi utilizada a matriz de risco sugerida por Moura (1998), procedendo a identificação e qualificação em relação às categorias de gravidade, indicando uma medida qualitativa do pior evento, e a frequência de ocorrência de impactos ambientais. Entretanto, para fins desta Avaliação, não foram consideradas as classes "desprezível", "remota" e "improvável", de forma a classificar os impactos de forma mais conservativa.

Seguindo estes princípios, elaborou-se uma matriz de avaliação da importância em impactos (ver Tabela II.6-1), tendo sido considerados ainda os seguintes critérios:

- **Magnitude**

Este critério refere-se ao grau ou extensão da escala de um impacto (Fisher & Davies, 1973) ou sua provável grandeza (Environmental Protection Service, 1978). O impacto pode ser classificado como: magnitude alta (ALT), quando o grau da alteração do fator ambiental é elevado; magnitude média (MED), quando a intensidade da alteração é mediana e magnitude baixa (BAI), quando a intensidade da alteração é baixa. Assume-se, para estabelecer essa classificação, que o impacto irá ocorrer, e que será avaliado independentemente da probabilidade de sua ocorrência.

- **Freqüência**

Para fins desta avaliação, considerou-se cada fase do empreendimento em separado (instalação, produção e desativação). Assim sendo, a freqüência do impacto será alta (ALT) se sua ocorrência for constante ao longo de toda a fase do empreendimento, média (MED) se ocorrer em uma parte do período que durar a fase avaliada e baixa (BAI), se ocorrer de forma eventual.

- **Importância**

A importância refere-se ao grau de interferência que atividades específicas ou processos operacionais podem ter sobre os diferentes fatores ambientais. Leva-se em consideração tanto a magnitude de consequência do impacto, quanto sua freqüência de ocorrência. De acordo com Horberry (1984) representa o julgamento subjetivo da significação do impacto, quer dizer, sua importância relativa em comparação aos demais. A importância pode ser alta (ALT), média (MED) ou baixa (BAI), de acordo com o grau de interferência sobre os fatores ambientais, conforme mostrado na Tabela II.6-1, que resume os critérios para avaliação da importância dos impactos identificados neste estudo.

Tabela II.6-1: Matriz de Avaliação da Importância em Impactos

FREQÜÊNCIA	MAGNITUDE		
		Alta	Média
Alta	Alta	Alta	Média
Média	Alta	Média	Média
Baixa	Média	Média	Baixa

A Tabela II.6-2, por sua vez, apresenta a definição dos critérios de importância considerados neste estudo, como resultado da Matriz de Importância dos Impactos apresentada (Tabela II.6-1).

Tabela II.6-2: Critérios de Importância de Impactos

EFEITO	DEFINIÇÃO
Baixa	Localizado, causando mudanças pontuais nos meios físico, biótico e/ou socioeconômico, com efeitos de apenas poucos dias até meses. A recuperação é plena, sem efeitos residuais. Ocorre de forma eventual durante a fase do empreendimento avaliado e é baixa a intensidade de alteração do fator ambiental .
Média	Mudanças locais significativas sobre os meios físico, biótico e/ou socioeconômicos, com duração de alguns meses até 2 anos. Entretanto, sua recuperação é praticamente completa. Resulta de um impacto de ocorrência constante ou durante parte da fase do empreendimento, mas com uma intensidade de alteração baixa; ou de uma ação de ocorrência eventual mas com intensidade elevada ou mediana de alteração do fator ambiental em avaliação; ou ainda de um impacto que é percebido durante parte do período e com alteração mediana do fator ambiental
Alta	Com extensão mais ampla, as alterações são significativas sobre os meios físico, biótico e/ou socioeconômico, sendo que os efeitos podem durar mais de 2 anos. Resulta de um impacto de ocorrência constante ou pelo menos em uma parte da fase do empreendimento, com conseqüente elevada alteração do fator ambiental. Pode ser resultado também de um evento de ocorrência constante mas que cause elevadas ou mediana alteração no fator ambiental em avaliação

A classificação e prognose dos impactos foi especialmente enfocada na análise de bibliografias científicas sobre os temas em questão, considerando-se

os aspectos específicos da atividade em questão e características ambientais da Área de Influência, conforme descrito nos itens a seguir.

II.6.3 Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais

Os efetivos e potenciais impactos sobre os fatores ambientais, qualidade da água do mar, biota marinha, socioeconomia e qualidade do ar, relacionados às fases de instalação, produção e desativação do empreendimento, incluindo os vinculados às atividades rotineiras e advindos de acidentes, estão sinteticamente identificados a seguir sendo, a posteriori, prognosticados e classificados individualmente.

Fase 1: Instalação

Porção Marinha

Fator Ambiental: Água

1. Alteração qualidade de água devido a lançamento de efluentes sanitários;
2. Alteração da qualidade de água do mar decorrente de vazamento acidental de óleo.

Fator Ambiental: Biota Marinha

3. Alteração (mortalidade) de organismos bentônicos devido a instalação de substrato (duto e plataformas) causando soterramento e/ou asfixia;
4. Alteração comportamental de organismos bentônicos devido a instalação de substrato (duto e plataformas) causando perda de área (*habitat*);
5. Alteração comportamental de organismos nectônicos devido a movimentação do fundo (*habitat*) e das embarcações;
6. Aumento da possibilidade de acidentes entre embarcação e espécies marinhas;

7. Alteração da biota marinha decorrente do descarte de efluentes sanitários;
8. Alteração da biota marinha decorrente de vazamento de óleo;
9. Alteração da biota marinha decorrente de vazamento de fluido do teste de estanqueidade.

Fator Ambiental: Meio Socioeconômico

10. Interferência com a atividade pesqueira devido a restrição de uso de área;
11. Aumento da possibilidade de acidentes entre embarcações.

Fator Ambiental: Ar

12. Alteração da qualidade do ar devido a emissões atmosféricas.

Porção Terrestre

Fator Ambiental: Solo

13. Alteração da cobertura do solo, devido a retirada de material sedimentar;

Fator Ambiental: Biota Terrestre

14. Alteração comportamental da biota devido a impedimento de uso de *habitat*, emissões atmosféricas e emissões sonoras.

Fator Ambiental: Meio Socioeconômico

15. Alteração do cotidiano social devido a restrição de uso na área de trabalho e na faixa de domínio do Duto;
16. Pressão sobre infra-estrutura e serviços;

17. Geração de postos de trabalho devido a incremento de demanda de trabalho.

Fator Ambiental: Ar

18. Alteração da qualidade do ar devido a emissões atmosféricas.

Fase 2: Produção

Fator Ambiental: Qualidade da Água

19. Alteração qualidade de água devido ao lançamento de efluentes sanitários;

20. Alteração qualidade da água do mar decorrente do vazamento acidental do óleo.

Fator Ambiental: Biota Marinha

21. Alteração da distribuição de organismos bentônicos devido a presença de substrato (duto e plataforma) causando a indução pela “simulação” de sistemas recifais (*habitat*);

22. Alteração da biota marinha decorrente do descarte de efluentes sanitários;

23. Alteração das comunidades biológica decorrente do vazamento acidental do óleo.

Fator Ambiental: Meio Socioeconômico

24. Interferência com a atividade pesqueira decorrente da restrição de uso de área;

25. Aumento da possibilidade de acidentes entre embarcações;

26. Pressão sobre a infra-estrutura portuária;

27. Geração de postos de trabalho;

28. Disponibilização de óleo e gás para indústrias e população;
29. Pressão sobre receita tributária devido a incremento na economia (compra de insumos, uso de serviços, *royalties*).

Fator Ambiental: Ar

30. Alteração da qualidade do ar devido a emissões atmosféricas.

Fase 3: Desativação

Fator Ambiental: Qualidade da Água

31. Alteração da qualidade da água decorrente de vazamento acidental de óleo.

Fator Ambiental: Biota Marinha

32. Alteração na distribuição de organismos bentônicos devido a retirada de substrato consolidado (plataformas e duto);
33. Alteração das comunidades biológica decorrente do vazamento acidental do óleo.

Fator Ambiental: Meio Socioeconômico

34. Aumento da possibilidade de acidentes entre embarcações.

Fase 1: Instalação - Porção Marinha

A) Fator Ambiental: Qualidade de Água.

1. Impacto Ambiental Efetivo: Alteração da qualidade de água devido a lançamento de efluentes sanitários.

Local de Ocorrência: No entorno das embarcações e da plataforma PA 09 (P-IV).

Prognóstico:

Durante a instalação, não haverá descarte de resíduos *in natura*. Para tanto, a plataforma PA 09 (P-IV) dispõe de unidade de tratamento para os efluentes sanitários, que trata biologicamente os resíduos gerados através do processo de decantação e recirculação do lodo ativado, com capacidade de tratar 13,6 m³ (3000 galões) por dia. A manutenção do equipamento é realizada através das Listas de Tarefas de Manutenção, cadastradas no RAST (programa que gerencia os sistemas de manutenção e suprimento) com periodicidade variada, visando garantir o perfeito funcionamento da mesma. Os efluentes descartados são periodicamente analisados verificando-se o atendimento aos requisitos da legislação aplicável. No início a análise é mensal, até que o sistema de tratamento biológico esteja constante e, depois de regularizado o tratamento, este será bimensal.

Também a embarcação lançadora de Dutos, Mayo, possui um sistema que trata biologicamente os detritos sanitários gerados, dentro de padrões estabelecidos pelas normas ambientais pertinentes. De acordo com teste mostrado no Anexo I-V, o sistema de tratamento utilizado na Mayo produz efluente que não excede a 250 coliformes fecais em 100 ml NMP e Sólidos Totais em Suspensão de 50 mg/l. Os efluentes previamente tratados serão lançados no mar, seguindo as orientações da Convenção Internacional para Prevenção da Poluição Causada por Navios – MARPOL 73/78. Também as embarcações de apoio seguirão as orientações normativas para efluentes sanitários.

A matéria orgânica, presente no efluente sanitário, pode causar uma variação das concentrações de alguns elementos na água do mar, como o nitrogênio. A disponibilização de nutrientes para o fitoplâncton é um dos fatores que resulta no aumento da produtividade primária (Feller & Stancyck, 2002).

Considerando os tratamentos descritos, o curto período de tempo da atividade e as características hidrodinâmicas e biológicas do ambiente que beneficiam a diluição, dispersão e degradação, não são esperados impactos negativos significativos na qualidade de água, pelo aumento de matéria orgânica.

Considerando estes aspectos, o impacto foi classificado como negativo, direto, de curto prazo, reversível, temporário, local sendo de baixa frequência, de baixa magnitude e, de acordo com esta classificação, foi considerado de baixa importância.

Quanto às medidas mitigadoras e de controle:

- Execução dos procedimentos de descarte segundo normas nacionais e internacionais vigentes;
- Implementação do Projeto de Controle de Poluição, incluindo tratamento e destinação adequados e minimização de resíduos.

2. Impacto Ambiental Potencial: Alteração da qualidade da água do mar decorrente do vazamento acidental do óleo.

Local de Ocorrência: Na área determinada pela modelagem.

Prognóstico:

Durante as atividades pertinentes à completação dos poços, visando a posterior produção, pode ocorrer vazamento acidental de óleo (ver Seção II.8 Análise e Gerenciamento de Riscos). Este pode causar interferências na qualidade de água do mar e, conseqüentemente, na biota marinha, conforme será avaliado a seguir, no impacto nº8.

Ao ser derramado na água do mar, o óleo imediatamente sofre alterações da sua composição original, devido a uma combinação de processos físicos, químicos e biológicos. Este intemperismo inicia-se imediatamente após o derrame e se processa a taxas variáveis dependendo do tipo de óleo e condições ambientais. A taxa do processo não é constante, sendo mais efetiva nos primeiros períodos do derrame. Com 32,4 °API, sendo considerado um óleo leve, segundo classificação da ANP (Portaria nº009/2000), durante o contato com o meio atmosférico ou aquoso, frações mais leves se evaporam mais rapidamente, em função das condições ambientes (vento e temperatura) e das características físico-químicas deste tipo de produto, o que indica uma redução de sua persistência no ambiente. Os resíduos como parafinas e componentes aromáticos ficam parcialmente dissolvidos na água, constituindo a menor parcela quando comparado com a massa total de uma descarga acidental deste tipo de óleo..

A fim de evitar acidentes, para o corte dos tampões de cimento e completação dos poços serão adotadas medidas de segurança contra a produção indevida e/ou descontrolada dos poços, ou seja, será instalado um sistema de

prevenção de *blowout* – BOP, que tem a finalidade de interromper qualquer descarga acidental do poço durante a operação de destamponamento. Também na fase de completação, destaca-se também a válvula de segurança de sub-superfície (SSSV - *Subsurface Safety Valve*) de fechamento automático, que visa garantir a confiabilidade de segurança das operações, da mesma forma que a instalação do preventor de *blowout*.

Salienta-se também que a completação seca, que será realizada, é caracterizada por facilidades operacionais de manutenção, inspeção, além de estar em uma ambiente com maiores condições para o gerenciamento do sistema.

No caso de acidente, a plataforma dispõe de 3 kits SOPEP, para combate a derramamentos ocorridos nos limites da unidade, com capacidade unitária absorção de aproximadamente 181,7 litros. A embarcação Mayo também dispõe de kits SOPEP, conforme definido na Convenção Internacional para Prevenção da Poluição Causada por Navios – MARPOL 73/78, destinado à utilização em derramamentos de óleo na área física da embarcação.

Em caso de acidentes, de acordo com os diversos níveis de cenários acidentais, toda estrutura de ação de emergência da PETROBRAS, através do Centro de Defesa Ambiental de Guamaré, será mobilizada para o adequado atendimento aos eventos acidentais, reduzindo e mitigando os danos ambientais na área de influência do empreendimento, conforme apresentado na Seção II.8 – Plano de Emergência Individual do presente relatório.

Considerando estes aspectos, o impacto foi classificado como negativo, direto, de curto prazo, reversível, temporário, regional sendo de baixa frequência, considerando vazamentos acima de 8m³ (médios e grandes volumes, conforme valor de referência definido pela Resolução CONAMA nº 293/2001) por representarem uma maior significância de impacto, fazendo uma análise dos riscos ambientais de acordo com a Análise e Gerenciamento de Riscos (Seção II.8) e de alta magnitude. De acordo com esta classificação, foi considerado de média importância.

Quanto às medidas mitigadoras e de controle:

- Implementação do Projeto de Treinamento dos Trabalhadores;
- Execução dos procedimentos do Plano de Emergência Individual;

- Seguir normas nacionais e internacionais pertinentes;
- Seguir procedimentos de limpeza em áreas e animais afetados.

B) Fator Ambiental: Biota Marinha

3. Impacto Ambiental Efetivo: Alteração (mortalidade) de organismos bentônicos devido a instalação de substrato (duto e plataformas) causando soterramento e/ou asfixia.

Local de Ocorrência: Na área de instalação do duto e das plataformas.

Prognóstico:

Considerando a movimentação no assoalho marinho e a remobilização do fundo oceânico, haverá interferência na biota do fundo com perda ou relocação de organismos bentônicos devido ao soterramento e/ou asfixia.

A perda de indivíduos ficará concentrada ao espaço ocupado pelas estruturas (duto e plataformas), ou seja, um total de aproximadamente 12,5 Km de dutos de 4” e 6”, somado as áreas ocupadas pelas plataformas, entre as profundidades de 7 e 0m. Salienta-se que o duto, em sua porção marinha, será disposto sobre o subsolo, o que evita maiores interferências com o substrato e organismos, além de que as conexões serão realizadas à bordo da embarcação. A única porção do duto que será enterrada será aquela localizada entre a praia e a distância de 500 m da costa, por motivos de segurança ao equipamento.

Para a avaliação da estrutura da comunidade bentônica da região, foram realizadas Campanhas do Projeto de Monitoramento da Bacia Potiguar (PETROBRAS, 2003, 2004), visando sua caracterização quali-quantitativa, conforme vislumbrado na Seção II.5.2 – Meio Biótico. Estas Campanhas indicaram que o grupo Mollusca foi o mais abundante na região (65%) seguido por Annelida (20%). A espécie mais abundante no macrobentos foi o gastópode *Bittiolun varium*, que é muito comum em associações de algas e fanerógamas marinhas de águas rasas.

Considera-se também, nesta avaliação, o curto intervalo de tempo necessário à operação e que o lançamento da linha será apoiada por *ROV – Remote*

Operated Vehicle (robô submarino operado remotamente), de forma a fazer um monitoramento constante da atividade, repercutindo na facilitação no posicionamento do Duto e, indiretamente, numa menor interferência com o subsolo marinho.

Considerando estes aspectos, o impacto foi classificado como negativo, direto, de curto prazo, irreversível, temporário, local sendo de média frequência, de média magnitude e, de acordo com esta classificação, foi considerado de média importância.

Quanto às medidas mitigadoras e de controle: não há medida recomendada.

4. Impacto Ambiental Efetivo: Alteração comportamental de organismos bentônicos devido a instalação de substrato (duto e plataformas) causando perda de área (*habitat*).

Local de Ocorrência: Na área de instalação do duto e das plataformas.

Prognóstico:

No mesmo sentido do impacto anteriormente citado, a instalação do Duto e das plataformas pode ocasionar também a perda de área que se constitui em *habitat* de organismos bentônicos. Esta perda de área é compreendida pela área onde serão dispostos o duto e plataformas, conforme descrito anteriormente.

Considerando estes aspectos, o impacto foi classificado como negativo, direto, de curto prazo, reversível, temporário, local sendo de média frequência, de média magnitude e, de acordo com esta classificação, foi considerado de média importância.

Quanto às medidas mitigadoras e de controle: não há medida recomendada.

5. Impacto Ambiental Efetivo: Alteração comportamental de organismos nectônicos devido a movimentação do fundo (*habitat*) e das embarcações.

Local de Ocorrência: Na rota das embarcações e na área de instalação do duto e das plataformas PSIR-1 e PSIR-2.

Prognóstico:

Durante a instalação das plataformas e do duto marinho, haverá um aumento na intensidade de tráfego marinho local. A emissão de ruídos, luminosidade e a movimentação causada pela embarcação de lançamento de duto, pela instalação das plataformas e completção dos poços, poderá causar modificações da rota de natação e evasão temporária da fauna especialmente ictiofauna pelágica, mamíferos e quelônios. De acordo com a literatura científica, os mamíferos marinhos são das espécies marinhas mais sensíveis à emissão de ruídos. Entretanto os sons gerados não serão tão significativos comparativamente à atividade de perfuração. Nem tão perceptíveis, devido a amplitude e frequência gerada, sendo também que estas modificações serão temporárias e restritas aos espaços ocupados pelas instalações. Apesar da tendência de afastamento aos sons, é reconhecido que, em atividades *off shore* semelhantes, alguns grupos de pequenos cetáceos e peixes podem ter comportamento de aproximação das embarcações e demais estruturas. Desta forma, concebe-se este impacto como negativo, direto, de curto prazo, reversível, temporário, local sendo de média frequência, de média magnitude e, de acordo com esta classificação, foi considerado de média importância.

Quanto às medidas mitigadoras e de controle: não há medida recomendada.

6. Impacto Ambiental Potencial: Aumento da possibilidade de acidentes entre embarcação e espécies marinhas.

Local de Ocorrência: Na rota das embarcações e na área de instalação do duto e das plataformas.

Prognóstico:

Durante a instalação das plataformas e do duto marinho, haverá um aumento na intensidade de tráfego marinho local. Isto poderá ocasionar aumento na possibilidade de albaroamento com espécies de mamíferos, ictiofauna ou quelônios. Esta possibilidade é bastante remota, dada a capacidade natatória dessas espécies e a alta capacidade de perceber a movimentação no meio marinho. Algumas espécies ainda apresentam comportamento de aproximação,

relativa a curiosidade manifestada exatamente pela movimentação no ambiente marinho e uma capacidade de percepção do meio ambiente bastante desenvolvida. De acordo com a Seção II.5.2 (Meio Biótico) sazonalmente na região são encontrados quelônios e pequenos cetáceos e, esporadicamente, grandes baleias migradoras.

Uma espécie mais sensível e suscetível a acidentes é o peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus*), com distribuição descontínua nas regiões norte e nordeste (IBAMA, 2001), sendo que as áreas de alta frequência de ocorrência e de maior concentração desta espécie estão na divisa dos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte (Albuquerque e Marcovaldi, 1982; Lima *et al.* 1992). A espécie ocorre durante praticamente todo ano sendo que Paludo (1998) observou na porção sul do estado do Rio Grande do Norte que, nos meses de verão, o número de indivíduos observado é maior. Também para o estado do RN, Luna *et al.* (2001) relataram que entre os meses de março e abril ocorrem os maiores índices de encalhes de filhotes de peixe-boi.

Ainda, de acordo com o Centro de Mamíferos Aquáticos, o litoral do Ceará, em especial o município de Icapuí, é onde existe o maior número de encalhes de filhotes de peixes-boi do Nordeste, seguido pela a região norte do Rio Grande do Norte (CMA, 2005). Realmente a região de Icapuí é estratégica para conservação, devido também à presença dos bancos de capim-agulha e algas (AQUASIS, 2003). Quanto às causas dos encalhes, necropsia realizada no peixe-boi encontrado na praia de Caraúbas, litoral norte do Rio Grande do Norte em 2004, confirmou que o animal morreu depois de ter ficado preso numa rede de pesca (CMA, 2004). No início de 2005, um filhote foi encontrado encalhado na Praia do Retirinho em Aracati (CE) e em Beberibe o que, de acordo com a AQUASIS, é devido a dificuldades de acesso ao manguezal, devido a degradações como desmatamento (O Povo, 15 de fevereiro de 2005).

Até o momento não há informações detalhadas e conclusivas disponíveis sobre distribuição, reprodução e nascimento de filhotes para a área onde se dará a ocorrência deste impacto. Entretanto, considerando que a ocorrência dos indivíduos normalmente se dá em profundidades entre 0,4 e 3,8 m, a uma distância da costa que varia entre 5 e 30 m, na região costeira do Sagi (RN), sendo que estas podem variar (Paludo, 1998), deve-se considerar este impacto.

Já outras espécies possuem maior poder de natação e percepção bastante eficiente. Dentre os representantes de cetáceos presentes na região salienta-se a cachalote (*Physeter macrocephalus*), a baleia-bicuda (*Ziphius cavirostris*) e baleia Jubarte (*Megaptera novaeangliae*). Dentre as espécies tipicamente costeiras encontram-se principalmente o boto-cinza (*Sotalia fluviatilis*) e a toninha (*Pontoporia blainvillei*). A ocorrência da baleia jubarte na costa brasileira é nos meses de julho a novembro, ao contrário do que é observado em golfinhos, que ocorrem ao longo do ano. Encalhes desses animais, imaturos e adultos, com patologias ou devido a interações com redes de pesca nessa época do ano são comuns (Macedo *et al*, 2004).

Salienta-se que as plataformas e a embarcação lançadora de duto, quando da atividade propriamente dita, terá sua movimentação bastante restrita à área de atividade, além de seguir as normas nacionais e internacionais de proteção às espécies marinhas, o que diminui a possibilidade de acidentes.

Considerando estes aspectos, o impacto foi classificado como negativo, indireto, de curto prazo, irreversível, temporário, local sendo de baixa frequência, de alta magnitude e, de acordo com esta classificação, foi considerado de média importância.

Quanto às medidas mitigadoras e de controle:

- Seguir normas nacionais e internacionais pertinentes.

7. Impacto Ambiental Efetivo: Alteração da biota marinha decorrente do descarte de efluentes sanitários.

Local de Ocorrência: No entorno da plataforma e das embarcações.

Prognóstico:

Conforme discutido anteriormente, no impacto nº1 não haverá descarte de resíduos sanitários *in natura*, contando a plataforma e as embarcações de unidade de tratamento para os efluentes sanitários, de acordo com a legislação aplicável.

Mesmo com estes cuidados, o lançamento de efluentes sanitários, previamente tratados, contribuirá para o aumento dos níveis de elementos orgânicos no seu entorno e, conseqüentemente, o favorecimento da produção

primária. Neste sentido, salienta-se que as Campanhas de Monitoramento da Bacia Potiguar (PETROBRAS, 2003, 2004 e 2005) caracterizaram esta região como oligotrófica. Nibakken (1993) aborda ainda a geração de outros efeitos em toda a cadeia pelágica, desde os microrganismos (bactérias e protozoários), fitoplâncton e zooplâncton.

Por outro lado, o aumento da turbidez também pode desfavorecer os componentes fitoplanctônicos pois diminui a capacidade de penetração da luz solar na coluna d'água. De qualquer forma, o efeito deste lançamento só ocasionará essas alterações nas camadas superiores da coluna d'água, onde a escassez de nutrientes é o principal fator limitante para o crescimento do plâncton (Lalli & Parsons, 1993).

Considerando esses aspectos, e as características oligotróficas da Bacia Potiguar, o impacto decorrente do lançamento ao mar dos efluentes sanitários sobre a biota marinha pode ser avaliado como negativo, sendo ainda classificado como indireto, de curto prazo, reversível, temporário, local sendo de baixa frequência, de baixa magnitude e, de acordo com esta classificação, foi considerado de baixa importância.

Quanto às medidas mitigadoras e de controle:

- Seguir normas nacionais e internacionais pertinentes.
- Implementação do Projeto de Controle de Poluição.

8. Impacto Ambiental Potencial: Alteração da biota marinha decorrente do vazamento acidental do óleo.

Local de Ocorrência: Na área determinada pela modelagem.

Prognóstico:

Durante as atividades pertinentes à completação dos poços, pode ocorrer vazamento acidental de óleo. Este pode causar interferências na qualidade de água do mar, conforme foi avaliado no impacto nº2, e, conseqüentemente, na biota marinha.

As duas vias principais nas quais o óleo causa impactos nos organismos marinhos são o efeito físico resultante do recobrimento e o efeito químico, associado à toxicidade dos compostos presentes (CETESB, 2005). O contato dos

organismos com frações tóxicas do óleo pode levar à morte por intoxicação, especialmente associada às frações de compostos aromáticos (CETESB, 2005). Respostas diferenciadas para os organismos e para as comunidades biológicas afetadas por um derrame de óleo podem ser percebidas tanto em condições de toxicidade aguda quanto de toxicidade crônica.

Os derramamentos de óleo podem resultar na mortandade de peixes (Berdugo *et al*, 1979; Fox, 1982; Trudel, 1985), no encurtamento da vida e interferência na produção dos ovos (Berdugo *et al*, 1979), na inibição ou na modificação do comportamento alimentar do zooplâncton (Berman e Heinle, 1980).

O plâncton constitui a base da cadeia alimentar marinha, sendo que a sua importância está associada ao fato de alimentar larvas e juvenis de organismos bentônicos e peixes (Bull *et al*, 1997). Considerando que a comunidade planctônica apresenta um caráter dinâmico, respondendo rapidamente às alterações físicas e químicas do meio aquático, a redução da intensidade luminosa da coluna d'água, consequência da maior turbidez, pode provocar a redução da capacidade fotossintética dos organismos fitoplanctônicos (Yoneda, 2000).

Os invertebrados são mais sensíveis ao óleo, variando de acordo com o estágio de vida, o tipo de óleo e sua concentração. A exposição ao óleo pode resultar em uma redução na taxa de alimentação, de crescimento e também no aumento do consumo de oxigênio em larvas invertebradas (Johns & Pechenik, 1980).

Os peixes, ao entrarem em contato direto com o óleo, sofrem dificuldades respiratórias e de locomoção, pois ficam presos na camada de óleo podendo não sobreviver. Muitas espécies têm quimiorreceptores que detectam os hidrocarbonetos na água e logo migram para águas que não tenham sido atingidas (este fenômeno é mais observado nos peixes de profundidade) (Arvore, 2004). Além disso, os estágios iniciais (ovos e larvas) dos peixes são até 10 vezes mais sensíveis aos efeitos do óleo, do que os adultos (MMS, 2001).

Nas aves, à medida que a plumagem fica impregnada de óleo, há uma diminuição na sua capacidade de impermeabilização o que resulta na não manutenção da temperatura corporal constante. Para se manterem quentes,

aumentam rapidamente o seu metabolismo, levando a um esgotamento das reservas energéticas, podendo ocasionar a morte de alguns indivíduos, (Arvore, 2004).

Quanto às plantas marinhas, elas podem recolonizar e se recuperar dentro de alguns anos (Duncan *et al*, 1993 e Van Tamelen e Stekoll, 1993 e MMS, 2001). Porém, a limpeza do óleo derramado com lavagem de alta pressão pode causar, em algumas situações, um impacto maior do que se o óleo derramado fosse deixado no local (Houghton *et al in* MMS, 2001).

Também a formação de uma película de óleo na superfície do mar pode reduzir a entrada de luz na lamina d'água, afetando a taxa fotossintética do fitoplâncton além de prejudicar o restante da cadeia trófica.

Quando o derramamento de óleo atinge a costa, o mesmo pode ficar contido em cavidades e afetar a fauna bentônica por anos após o derramamento (Sanders *et al*, 1990; MMS, 2001). No entanto, considerando as simulações (Seção II.5.1.4 – Modelagem da Dispersão de Óleo e Efluentes), que evidenciaram que o cenário mais crítico, onde a mancha de óleo chega à costa em menor tempo, é de 16,1h e considerando também que a estratégia de resposta adotada pelo Plano de Emergência Individual (Seção II.8.3) indica que o tempo de deslocamento para o atendimento a um derrame acidental de óleo será de cerca de 2 horas, entende-se que seja possibilitada a contenção de forma a restringir o toque da mancha na costa.

Conforme detalhado no impacto nº2 e na Seção II.2 – Caracterização da Atividade, o empreendimento contará com medidas para interromper qualquer descarga acidental do poço e garantir a confiabilidade de segurança das operações através do sistema de prevenção de *blowout* – BOP e das válvulas de segurança de sub-superfície, além dos procedimentos operacionais de resposta (Seção II.8 – Plano de Emergência Individual).

Normalmente em poucos dias, a concentração de grande parte dos agentes de maior toxicidade já foi intensamente reduzida pelo intemperismo (ITOPF, 2002).

Considerando esses aspectos, este impacto acidental foi avaliado como negativo, indireto, de curto prazo, irreversível, temporário, regional sendo de baixa frequência, considerando vazamentos acima de 8m³ (médios e grandes volumes,

conforme valor de referência definido pela Resolução CONAMA nº293/2001) por representarem uma maior significância de impacto, fazendo uma análise dos riscos ambientais de acordo com a Análise e Gerenciamento de Riscos (Seção II.8) e de alta magnitude. De acordo com esta classificação, foi considerado de média importância.

Quanto às medidas mitigadoras e de controle:

- Implementação do Projeto de Treinamento dos Trabalhadores;
- Execução dos procedimentos do Plano de Emergência Individual;
- Seguir normas nacionais e internacionais pertinentes;
- Seguir procedimentos de limpeza em áreas e animais afetados.

9. Impacto Ambiental Potencial: Alteração da biota marinha decorrente do vazamento acidental de fluido de teste de estanqueidade.

Local de Ocorrência: Nas proximidades do duto.

Prognóstico:

Após o lançamento e posicionamento da linha de escoamento será efetuado teste hidrostático para verificação das condições de resistência e estanqueidade da linha, antes das atividades de produção. Para tanto será utilizado um fluido composto por água destilada adicionada a solução de fluoresceína (corante).

A realização do teste será conduzida em conformidade com as Normas Internas PETROBRAS CONTEC N-462/1983 e CONTEC N-464/2002, sendo que este será encaminhado para o Pólo de Guamaré, onde será tratado na estação de tratamento de efluentes da UTPF – Unidade de Tratamento e Processamento de Fluidos.

Para a avaliação de toxicidade do fluido a ser utilizado, foram realizados Testes de Toxicidade Crônica, onde o teste embriológico seguiu a Norma Técnica L5.250 (CETESB, 1999) com a exposição dos ovos a diferentes concentrações da substância, avaliando-se a concentração que causa efeitos no desenvolvimento dos embriões (retardamento e/ou ocorrência de anomalias) nos organismos *Lytechinus variegatus*, sendo medidos os valores de CENO (maior concentração), CEO (menor concentração) e VC (valor crônico). Também foram realizados Testes de Toxicidade Aguda, seguindo-se a metodologia descrita em CETESB

(Norma L5.251 ,1992) avaliando-se os efeitos sobre a sobrevivência nos organismos *Mysidopsis juniae*, sendo medido o valor de CL50;96h (concentração letal). Maiores detalhamentos dos referidos testes encontram-se no Anexo 2-VI (ver Seção II.2).

Serão utilizadas as concentrações de referência aos testes de toxicidade citados a fim de não serem causados impactos ao meio ambiente, caso ocorra um acidente com derrame do fluido.

Caso ocorra um acidente de fluido, o volume de fluido utilizado para realização no teste de estanqueidade é equivalente ao próprio volume do Duto, ou seja, o trecho de linha entre a PSIR-2 e PSIR-1, 14,6 m³ e o trecho entre a PSIR-1 e o Pólo de Guamaré, 252,6 m³.

Considerando esses aspectos, este impacto acidental foi avaliado como negativo, indireto, de curto prazo, irreversível, temporário, local, de baixa frequência e de baixa magnitude, já que serão utilizadas as concentrações definidas pelos testes de estanqueidade. De acordo com esta classificação, foi considerado de baixa importância.

Quanto às medidas mitigadoras e de controle:

- Implementação do Projeto de Treinamento dos Trabalhadores;
- Seguir Normas Internas PETROBRAS;
- Uso das concentrações definidas pelos testes de toxicidade.

C) Fator Ambiental: Meio socioeconômico

10. Impacto Ambiental Efetivo: Interferência com a atividade pesqueira devido a restrição de uso de área.

Local de Ocorrência: Na área de instalação do duto e das plataformas.

Prognóstico:

Questões de impactos referentes à pesca podem ser agrupadas em conflitos pelo uso do espaço associado ao tráfego de embarcações e aqueles impactos identificados na ictiofauna, especificamente àquela de interesse econômico. Outro impacto caracteriza-se por aumento do risco de acidente envolvendo barcos pesqueiros, o que será avaliado no próximo item.

A pesca é uma das atividades econômicas importantes nos municípios da área de influência e as atividades relacionadas à fase de instalação representam uma perda temporária de área de pesca, compreendidas nas áreas de instalação do duto e das plataformas, por questões de segurança. Este impacto deverá ter maior reflexo na pesca artesanal, ocorrente na área da atividade e que tem menor poder de mobilidade para deslocamento a outras regiões da costa. Esta perda temporária de área representará, na fase de operação, uma restrição à longo prazo no entorno das plataformas PSIR-1 e PSIR-2 (ver impacto nº 24).

Deve-se considerar que estruturas artificiais em alto mar, como as que serão instaladas no presente empreendimento, induzem a formação de recifes artificiais, associada à possibilidade do aumento da diversidade e densidade de peixes na região, conforme argumentos de certos autores, alguns dos quais citados nesta Seção. Isso poderia ser considerado de forma positiva do ponto de vista antrópico, mas não ecologicamente, pois estaria modificando a distribuição natural dos organismos no oceano (Groombridge, 1992). Por outro lado, a concentração de peixes ao redor das plataformas poderá propiciar a aproximação, perigosa, de embarcações pesqueiras. Entretanto, a comunidade local já está informada dos riscos desta aproximação e da legislação pertinente, o que será agregado ao Programa de Comunicação Social (Seção II.7.3) como forma de comunicar e evitar acidentes.

Considerando esses aspectos, este impacto foi avaliado como negativo, direto, de curto prazo, reversível, temporário, local sendo de média frequência, de alta magnitude e, de acordo com esta classificação, de alta importância.

Quanto às medidas mitigadoras e de controle:

- Seguir adequadamente as normas e procedimentos de navegação vigentes;
- Implementação do Projeto de Comunicação Social.

11. Impacto Ambiental Potencial: Aumento da possibilidade de acidentes entre embarcações.

Local de Ocorrência: Na rota da embarcação e na área de instalação do duto e das plataformas

Prognóstico:

Na fase de instalação da atividade, haverá um pequeno aumento no tráfego marítimo. Embora remoto, este incremento pode trazer como conseqüências negativas a possibilidade de ocorrência de acidentes entre embarcações.

No entanto, as plataformas possuem sistemas que visam a segurança contra choques, inclusive de pequenas embarcações, além de equipamentos de salvatagem, assim como a embarcação Mayo, valendo destacar que o tráfego marítimo segue normas e procedimentos de navegação da Marinha do Brasil que estabelece, entre outras definições, as preferências do tráfego. Lembra-se também que, considerando a histórica exploração petrolífera marinha na região, é de conhecimento de parte significativa da comunidade pesqueira as características deste tipo de empreendimento, o que será agregado ao Programa de Comunicação Social (Seção II.7.3) como forma de comunicar e evitar acidentes.

Este impacto foi avaliado como negativo, indireto, de curto prazo, irreversível, temporário, local sendo de baixa freqüência, de alta magnitude e, de acordo com esta classificação, de média importância.

Quanto às medidas mitigadoras e de controle:

- Seguir adequadamente os procedimentos de navegação e normas da Marinha;
- Implementação do Projeto de Comunicação Social.

D) Fator Ambiental: Qualidade do ar

12. Impacto Ambiental Efetivo: Alteração da qualidade do ar devido a emissões atmosféricas.

Local de Ocorrência: Na área de navegação da embarcação e no entorno da PA 09 (P-IV).

Prognóstico:

Durante a atividade de instalação as únicas emissões atmosféricas serão referentes à queima nos motores que, por serem vitais para a operação recebem

manutenção rotineira o que minimiza potencialmente a descarga de contaminantes para a atmosfera. Já na PA 09 (P-IV), através do Sistema Cooperativo de Gerenciamento de Emissões Atmosféricas, será realizada a medição estequiométrica dos gases CO₂, CH₄, N₂O, NO_x, CO, PM, SO_x, HCMN, HCT , promovendo o monitoramento desta. Sendo assim, não são previstos impactos significativos para este fator ambiental considerando, também, o curto período de tempo necessário às atividades.

Ainda assim, qualifica-se este impacto como negativo, direto, de curto prazo, reversível, temporário, local sendo de baixa frequência, de baixa magnitude e, de acordo com esta classificação, foi considerado de baixa importância.

Quanto às medidas mitigadoras e de controle:

- Manutenção preventiva dos motores dos equipamentos;
- Implementação do Projeto de Controle de Poluição.

Fase 1: Instalação - Porção Terrestre

A) Fator Ambiental: Solo

13. Impacto Ambiental Efetivo: Alteração da cobertura do solo devido à retirada de material sedimentar.

Local de Ocorrência: Na área de instalação do duto

Prognóstico:

O prolongamento terrestre do duto na porção terrestre será lançado em uma canaleta (vala) de cerca de 4,8 km de extensão e 1,5 m de profundidade, que será aberta, junto à faixa de domínio já existente (de 30 metros de largura), com a utilização de retro-escavadeira. Para tanto, será necessária a retirada de material sedimentar, salientando-se que esta área já está descaracterizada por ser utilizada com objetivo de escoamento de produção petrolífera. De acordo com o MMA (2005) a área de entorno à faixa de domínio do duto é recoberta por dunas e caatinga, sendo que, em região mais afastada, encontram-se pequenas manchas de vegetação de manguezais (MMA, 2005) e de restinga (SNE, 2002),

conforme pode ser visto no mapa de ecossistemas litorâneos (Fig.II.5.2-4) apresentado na Seção II.5.

Salienta-se que além de não ser necessária a abertura de nova faixa de domínio, tampouco serão abertos novos acessos viários, já que será utilizado, para as atividades de apoio à implantação do duto, acesso rodoviário já implantado.

Já o restante da atividade será feito a partir da ancoragem da embarcação de lançamento da linha Mayo, junto à praia, que efetuará o desenrolamento do carretel, através do emprego de guindastes sobre um sistema de roletes.

Para a execução dos serviços de construção da vala que receberá o duto, a PETROBRAS contará com um prévio e relevante conhecimento da área em virtude dos empreendimentos que já operam próximos e da interpretação de estudos sobre a área para a escolha da locação mais adequada. Todos os procedimentos operacionais seguirão as normas da empresa e a legislação ambiental vigente.

A determinação do traçado e a realização de serviços de levantamento e outras atividades necessárias à implantação, assim como os princípios de se minimizar a movimentação de terra na fase de construção, estão definidos na Norma PETROBRAS CONTEC N-2624/2003.

A supressão de solo deverá ser estocada para posterior reposição, de acordo com a Norma CONTEC N-464/2002 que define também outros procedimentos para construção, montagem e condicionamento de duto terrestre.

Considerando estes aspectos, o impacto foi classificado como negativo, direto, de curto prazo, reversível, temporário, local, sendo de baixa frequência, já que ocorrerá somente para a abertura da vala, de baixa magnitude e, de acordo com esta classificação, foi considerado de baixa importância.

Quanto às medidas mitigadoras e de controle:

- Recuperar a área após a instalação;
- Seguir legislação ambiental pertinente;
- Seguir Normas PETROBRAS (ex: CONTEC 0464/02, 2624/03, 2177/02).

B) Fator Ambiental: Biota Marinha

14. Impacto Ambiental Efetivo: Alteração comportamental da biota devido a impedimento de uso de *habitat*, emissões atmosféricas e emissões sonoras.

Local de Ocorrência: Nas proximidades da área de instalação do duto

Prognóstico:

Devido a movimentação de mão-de-obra e utilização de maquinário para a instalação do Duto, serão geradas emissões sonoras e atmosféricas que poderão causar algum tipo de interferência comportamental (afugentamento por exemplo) em algumas espécies mais sensíveis.

Sabe-se que cinco espécies de tartarugas-marinhas ocorrem na Área de Influência, sendo que a tartaruga-verde ou aruanã (*Chelonia mydas*) é a mais avistada e a tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*) também é freqüente no litoral. As demais espécies de tartarugas marinhas são mais raras na Área de Interesse, existindo registros somente de alguns exemplares (Bellini *et al.*, 1997; Sanches *et al.*, 1999). Quanto a relevância da região onde se dará o lançamento de Duto, esta não está compreendida dentro da área definida pela equipe do Projeto TAMAR-IBAMA, até o momento, do litoral leste do Ceará até o município de Grossos (RN) como de maior importância para alimentação e descanso de tartarugas marinhas pertencentes a várias populações, porém não sendo tão importante como outras áreas do litoral brasileiro do ponto de vista reprodutivo (Marcovaldi, 1998; Lima *et al.*, 2001). Mesmo não sendo definida como área de concentração de desova de tartarugas, esta informação não é conclusiva já que faltam estudos mais intensivos na região.

Salienta-se que a área onde se dará a implantação do Duto, na interface entre a região marinha e terrestre (praia), já é historicamente utilizada para o escoamento de produção de petróleo e gás da Bacia Potiguar.

Já toda a região costeira do Rio Grande do Norte é considerada como área prioritária para a conservação das aves costeiras e marinhas pelo Ministério do Meio Ambiente, sendo a batuíra (*Charadrius semipalmatus*), um dos Charadriidae migratórios mais comuns nas zonais praias. Dentre as espécies descritas na Lista

Nacional das Ameaçadas de Extinção somente o Trinta-réis-real (*Thalassus maximus*) encontra-se na categoria vulnerável (MMA, 2003). No entanto, devido o curto período de tempo da atividade, além de serem seguidas as legislações ambientais pertinentes e o uso de equipamentos em condições adequadas, presume-se que as espécies não serão significativamente afetadas.

Considerando estes aspectos, o impacto foi classificado como negativo, direto, de curto prazo, reversível, temporário, local sendo de baixa frequência, já que ocorrerá somente quando da instalação do Duto terrestre, de média magnitude e, de acordo com esta classificação, foi considerado de média importância.

Quanto às medidas mitigadoras e de controle:

- Seguir normas nacionais e internacionais pertinentes (ex: Lei nº9.605/98, Dec. nº3179/98, Lei nº5197/67);
- Manutenção preventiva de equipamentos e motores.

C) Fator Ambiental: Meio Socioeconômico

15. Impacto Ambiental Efetivo: Alteração do cotidiano social devido à restrição de uso na área de trabalho e na faixa de domínio do duto.

Local de Ocorrência: Na área de trabalho e na faixa de domínio do duto.

Prognóstico:

Por medida de segurança, o duto estará sendo implantado dentro de uma faixa de domínio já em utilização, de 30 metros, seguindo normas internas da PETROBRAS, como a CONTEC N-2200/2003 que padroniza os diversos tipos de sinalização de faixas e áreas de domínio de duto e de instalações terrestres de produção. Considerando que será utilizada uma faixa de domínio pré-existente, não é previsto este impacto na fase de produção, mas pode estar presente na fase de instalação devido à presença de maquinários de instalação.

Trabalho de campo em janeiro de 2005 levantou que somente a cerca de 1 km da área onde será implantado o duto há duas casas, sendo que ambas apresentavam condições de moradia eventual. Tendo em vista que é a região circundante é pouco habitada, estima-se que este impacto não seja

representativo. Sendo assim, classificou-se este como negativo, direto, de curto prazo, reversível, temporário, pois se dará durante a fase de instalação, local, sendo de baixa frequência, de baixa magnitude e, de acordo com esta classificação, foi considerado de baixa importância.

Quanto às medidas mitigadoras e de controle:

- Implementação do Projeto de Comunicação Social;
- Seguir Normas PETROBRAS de Segurança e Sinalização (ex.: CONTEC 2200/03).

16. Impacto Ambiental Efetivo: Pressão sobre a infra-estrutura viária e serviços.

Local de Ocorrência: Nos municípios da Área de Influência.

Prognóstico:

Qualquer empreendimento pode causar pressão sobre os serviços e infra-estrutura existentes, mesmo se este for concebido de maneira a depender o mínimo de recursos externos ao empreendedor. A pressão definida aqui se trata da movimentação de equipamento (retroescavadeira, por exemplo) até a área de implantação do duto, exercendo pequena pressão sobre os acessos viários, já que o equipamento de lançamento será uma embarcação, a Mayo. Inclui-se neste também a mão-de-obra que poderá vir a demandar de serviços básicos governamentais. Em decorrência do curto período, pequeno quantitativo de maquinário e mão-de-obra, estima-se que este impacto será pouco significativo.

Considerando estes aspectos, o impacto foi classificado como negativo, indireto, de curto prazo, reversível, temporário, local sendo de baixa frequência, de baixa magnitude e, de acordo com esta classificação, foi considerado de baixa importância.

Quanto às medidas mitigadoras e de controle: não há medida recomendada.

17. Impacto Ambiental Efetivo: Geração de postos de trabalho devido a incremento de demanda de trabalho.

Local de Ocorrência: Nos municípios da Área de Influência.

Prognóstico:

Durante toda a fase de instalação serão gerados empregos diretos e indiretos à atividade. Os empregos diretos dizem respeito àqueles postos de trabalho gerados para o desenvolvimento da atividade. Os postos diretos de trabalho não são tão significativos frente à geração de empregos indiretos na região, seja na comercialização de produtos, nos setores de serviços entre outros.

A atividades ligadas à produção na Bacia Potiguar tem contribuído para a geração de empregos diretos e indiretos, bem como para a manutenção de postos de trabalho. Dessa forma a avaliação deste impacto é positiva, sendo que esta força de trabalho possivelmente será realocada para outros empreendimentos quando do término desta operação, já que é significativa a operação petrolífera da região. O impacto foi ainda classificado como indireto/direto, de curto prazo, reversível, temporário, regional sendo de baixa frequência, já que ocorrerá somente quando da instalação do Duto, de baixa magnitude e, de acordo com esta classificação, foi considerado de baixa importância.

Quanto às medidas mitigadoras e de controle: não há medida recomendada.

D) Fator Ambiental: Qualidade do ar

18. Impacto Ambiental Efetivo: Alteração da qualidade do ar devido a emissões atmosféricas.

Local de Ocorrência: Nas proximidades da área de instalação do duto

Prognóstico:

Durante a atividade de instalação na porção terrestre, as únicas emissões atmosféricas serão referentes à queima dos motores do maquinário utilizado. Estas, mesmo em pequenas quantidades, poderão modificar a qualidade do ar. No entanto, esses motores por serem vitais para a operação recebem manutenção rotineira, o que minimiza potencialmente a descarga de contaminantes para a atmosfera. O curto período de tempo da atividade, as características operacionais que repercutem num uso pouco intensivo dos

equipamentos, além das condições atmosféricas da região, levam também a mitigação deste impacto.

Considerando estes aspectos, o impacto foi classificado como negativo, direto, de curto prazo, reversível, temporário, local sendo de baixa frequência, de baixa magnitude e, de acordo com esta classificação, foi considerado de baixa importância.

Quanto às medidas mitigadoras e de controle:

- Manutenção preventiva dos motores dos equipamentos.

Fase 2: Produção

A) Fator Ambiental: Qualidade de Água.

19. Impacto Ambiental Efetivo: Alteração qualidade de água devido ao lançamento de efluentes sanitários.

Local de Ocorrência: No entorno das embarcações de apoio.

Prognóstico:

Durante a operação não haverá descarte de resíduos *in natura* no mar. Por se tratarem as plataformas PSIR-1 e PSIR-2 de unidades desabitadas, a quantidade de efluentes gerados será bastante reduzida, e se dará somente em caso de visitas de inspeções ou manutenção que ocorrem com periodicidade quinzenal, aproximadamente. Os trabalhadores da equipe de inspeção e manutenção destas plataformas utilizarão as instalações sanitárias das embarcações de apoio, sendo estes posteriormente descartados de acordo com as diretrizes e procedimentos preconizados pela legislação pertinente (MARPOL 73/78) e no Projeto de Controle da Poluição (Seção II.7.2).

Considerando o descrito, o curto período de tempo da atividade e as características hidrodinâmicas e biológicas do ambiente que beneficiam a diluição, dispersão e degradação, não são esperados impactos negativos significativos na qualidade de água, pelo aumento de matéria orgânica.

Sendo assim, o impacto foi classificado como negativo, direto, de curto prazo, reversível, temporário, local sendo de baixa frequência, já que se trata de

plataformas desabilitadas, de baixa magnitude e, de acordo com esta classificação, foi considerado de baixa importância.

Quanto às medidas mitigadoras e de controle:

- Implementação do Projeto de Treinamento dos Trabalhadores;
- Implementação de Projeto de Controle de Poluição, incluindo tratamento e destinação adequados e minimização de resíduos;
- Seguir as normas nacionais e internacionais para o gerenciamento de efluentes e resíduos.

20. Impacto Ambiental Potencial: Alteração da qualidade da água do mar decorrente do vazamento acidental do óleo.

Local de Ocorrência: Na área determinada pela modelagem.

Prognóstico:

Durante as atividades pertinentes à produção e escoamento pode ocorrer vazamento acidental de óleo. Este pode causar interferências na qualidade de água do mar e, conseqüentemente, na biota marinha, conforme foi avaliado anteriormente, no impacto nº2 para a fase de instalação. Salienta-se que a separação dos fluidos gás e óleo, ao ser realizada à nível de Pólo de Guamaré, proporciona a redução de riscos de acidentes na plataforma PSIR-2, já que contribui para a simplificação de projetos de processos, conduzindo ao maior monitoramento e controle dos procedimentos. O monitoramento e todos os controles do processo de produção serão realizados continuamente e em tempo real, através do Sistema Supervisório Automatizado, localizado na plataforma PUB-2 (plataforma de Ubarana 2), permitindo assim, a atuação direta nas variáveis de processo como pressão de produção, temperatura, vazão, níveis do vaso separador de medição, além da atuação remota no fechamento ou abertura de válvulas.

Outra medida que proporcionou um maior controle é o uso de dutos flexíveis (*coiled tubing*), reduzindo o número de emendas em relação ao duto rígido, ou seja, pontos que favorecem a ocorrência de falhas e possíveis vazamentos de óleo. Visando maior segurança e confiabilidade operacional, todos os trechos da linha de escoamento serão dotados de válvulas *Shutdown Valve* (SDV) de

bloqueio automático de fechamento rápido, instaladas à montante e à jusante de cada trecho e irão atuar em caso de anormalidade nas variáveis do escoamento.

Caso ocorra um derrame de óleo na água do mar, este imediatamente sofre alterações da sua composição original, devido a uma combinação de processos físicos, químicos e biológicos. Este intemperismo inicia-se imediatamente após o derrame e se processa a taxas variáveis dependendo do tipo de óleo e condições ambientais. A taxa do processo não é constante, sendo mais efetiva nos primeiros períodos do derrame. Com 32,4 °API, sendo considerado um óleo leve, segundo classificação da ANP (Portaria ANP nº009/2000), durante o contato com o meio atmosférico ou aquoso, frações mais leves de condensado evaporam mais rapidamente, em função das condições ambientes (vento e temperatura) e das características físico-químicas deste tipo de produto, o que indica uma correspondente redução de sua toxicidade em função da menor persistência no ambiente.

Os resíduos como parafinas e componentes aromáticos ficam parcialmente dissolvidos na água, constituindo a menor parcela quando comparado com a massa total de uma descarga acidental deste tipo de óleo.

A fim de evitar acidentes, o sistema de segurança das plataformas é composto por dispositivos de detecção de incêndio, intertravados com o sistema de automação para interrupção da produção, sensores de detecção de fogo e faísca e sensores de presença de gás.

As plataformas dispõe de 3 kits SOPEP, para combate a derramamentos ocorridos nos limites da unidade, com capacidade unitária absorção de aproximadamente 181,7 litros. Em caso de acidentes, de acordo com os diversos níveis de cenários acidentais, toda estrutura de ação de emergência da PETROBRAS, através do Centro de Defesa Ambiental de Guamaré, será mobilizada para o adequado atendimento aos eventos acidentais, reduzindo e mitigando os danos ambientais na área de influência do empreendimento, conforme apresentado na Seção II.8 – Plano de Emergência Individual do presente relatório.

Considerando estes aspectos, o impacto foi classificado como negativo, direto, de curto prazo, reversível, temporário, regional sendo de baixa frequência, considerando vazamentos acima de 8m³ (médios e grandes volumes, conforme

valor de referência definido pela Resolução CONAMA nº293/2001) por representarem uma maior significância de impacto, fazendo uma análise dos riscos ambientais de acordo com a Análise e Gerenciamento de Riscos (Seção II.8) e de alta magnitude. De acordo com esta classificação, foi considerado de média importância.

Quanto às medidas mitigadoras e de controle:

- Implementação do Projeto de Treinamento dos Trabalhadores;
- Execução dos procedimentos do Plano de Emergência Individual;
- Seguir normas nacionais e internacionais pertinentes;
- Seguir procedimentos de limpeza em áreas e animais afetados.

21. Impacto Ambiental Efetivo: Alteração da distribuição de organismos bentônicos devido a presença de substrato (duto e plataforma) causando a indução pela “simulação” de sistemas recifais (*habitat*).

Local de Ocorrência: Na área do duto e das plataformas PSIR-1 e PSIR-2.

Prognóstico:

Conforme anteriormente discutido para a Fase de Instalação (impactos nº 3 e 4), a instalação do duto e das plataformas podem ocasionar mortalidade, relocação e perda de *habitat* de organismos bentônicos. Por outro lado, o duto e as plataformas quando já instaladas representam também ambientes que podem induzir a atração de fauna, especialmente de organismos bentônicos, uma vez que passam a “simular” sistemas recifais.

A incrustação biológica em unidade *offshore* durante atividades petrolíferas, já que esta poderá funcionar como substrato artificial para o recrutamento de larvas de invertebrados bentônicos e algas, é descrito em Bull *et al* (1997). Ainda, segundo Patin (1999), os recifes artificiais constituem, atualmente, a maneira mais efetiva de aumentar a biodiversidade, por servirem como alternativa de *habitat* para a vida marinha.

Outros autores também discutem a atração de espécies de invertebrados móveis e de peixes, devido à incrustação, incrementando a abundância e diversidade de espécies locais, como Congdon & Reggio (1994). Em alto mar, estruturas submersas, servem como locais de abrigo, alimentação e reprodução

de peixes. Também constituem um *habitat* para organismos que vivem fixos ou junto a algum substrato, como corais, algas, moluscos e crustáceos, fonte de alimentação para diversas espécies de peixes (Hostim Silva *et al*, 2002).

No entanto, mesmo que uma análise das citações anteriormente descritas possa levar ao entendimento de que a presença de estrutura de fixação pode vir a resultar em benefício à biota marinha, não há estudos comprobatórios na área onde se implantarão as instalações, de que a presença das plataformas e duto promoverá realmente um impacto positivo ao fator biota. Sendo assim, este impacto será considerado, nesta análise, como negativo.

Considerando estes aspectos, o impacto foi classificado como negativo, direto, de curto prazo, reversível, temporário, local sendo de média frequência, de média magnitude e, de acordo com esta classificação, foi considerado de média importância.

Quanto às medidas mitigadoras e de controle: não há medidas recomendadas.

22. Impacto Ambiental Efetivo: Alteração da biota marinha decorrente do descarte de efluentes sanitários.

Local de Ocorrência: No entorno das embarcações de apoio.

Prognóstico:

A exemplo da fase de instalação, quando da operação não haverá descarte de resíduos *in natura* no mar. Conforme apresentado no impacto nº19, os trabalhadores da equipe de inspeção e manutenção das plataformas desabitadas PSIR-1 e PSIR-2 utilizarão as instalações sanitárias das embarcações de apoio, sendo estes efluentes posteriormente descartados, em concordância com a legislação ambiental e as diretrizes e procedimentos apresentados no Projeto de Controle da Poluição (Seção II.7.2)

Mesmo sendo assim, a descarga de efluentes sanitários na água do mar proporciona modificações na concentração de, por exemplo, nutrientes nitrogenados, o que pode levar a um aumento da produção primária e conseqüências a toda cadeia pelágica. Por outro lado, o aumento da turbidez também pode desfavorecer os componentes planctônicos que realizam fotossíntese, pois diminui a capacidade de penetração da luz solar na coluna

d'água. De qualquer forma, o efeito deste lançamento só ocasionará essas alterações nas camadas superiores da coluna d'água, onde a escassez de nutrientes é o principal fator limitante para o crescimento do plâncton (Lalli & Parsons, 1993).

Considerando os procedimentos operacionais descritos, o curto período de tempo da atividade e as características hidroquímicas (oligotrófica) da Bacia Potiguar, hidrodinâmicas e biológicas do ambiente que beneficiam a diluição, dispersão e degradação, não são esperados impactos negativos significativos na biota, e ainda menores do que o prognosticado para a qualidade de água, pelo aumento de matéria orgânica.

Sendo assim, o impacto foi classificado como negativo, indireto, de curto prazo, reversível, temporário, local sendo de baixa frequência, de baixa magnitude e, de acordo com esta classificação, foi considerado de baixa importância.

Quanto às medidas mitigadoras e de controle:

- Implementação de Projeto de Controle de Poluição, incluindo tratamento e destinação adequados e minimização de resíduos;
- Seguir as normas nacionais e internacionais para o gerenciamento de efluentes e resíduos.

23. Impacto Ambiental Potencial: Alteração da biota marinha decorrente do vazamento acidental do óleo.

Local de Ocorrência: Na área determinada pela modelagem.

Prognóstico:

Durante as atividades pertinentes à produção e escoamento pode ocorrer vazamento acidental de óleo. Este pode causar interferências na qualidade de água do mar, conforme foi avaliado no impacto nº20, e, conseqüentemente, na biota marinha. A discussão para este tipo de impacto pode ser verificada no impacto nº8, da fase de instalação, já que seu prognóstico e classificação são assemelhados.

Considerando esses aspectos, este impacto acidental foi avaliado como negativo, indireto, de curto prazo, irreversível, temporário, regional sendo de baixa frequência, considerando vazamentos acima de 8m³ (médios e grandes volumes,

conforme valor de referência definido pela Resolução CONAMA nº293/2001) por representarem uma maior significância de impacto, fazendo uma análise dos riscos ambientais de acordo com a Análise e Gerenciamento de Riscos (Seção II.8) e de alta magnitude. De acordo com esta classificação, foi considerado de média importância.

Quanto às medidas mitigadoras e de controle:

- Implementação do Projeto de Treinamento dos Trabalhadores;
- Execução dos procedimentos do Plano de Emergência Individual;
- Seguir normas nacionais e internacionais pertinentes;
- Seguir procedimentos de limpeza em áreas e animais afetados.

24. Impacto Ambiental Efetivo: Interferência com a atividade pesqueira devido à restrição de uso de área.

Local de Ocorrência: No entorno de 500 metros às plataformas PSIR-1 e PSIR-2 e na área do duto marinho.

Prognóstico:

Questões de impactos referentes à pesca podem estar vinculados aos impactos identificados para a biota em caso de acidente com derrame de óleo (especificamente ictiofauna) impactos nº 23 e nº8, ou vinculados ao aumento do risco de acidente envolvendo barcos pesqueiros, o que será avaliado no próximo item (nº 25). Neste item está sendo avaliado o impacto causado por conflito de uso do espaço associado a presença de estruturas.

A pesca é uma das atividades econômicas importantes nos municípios da área de influência e as atividades relacionadas à fase de operação e escoamento representam uma perda de área de pesca, limitada por áreas de segurança. Esta área é determinada pela Norma da Autoridade Marítima NORMAM nº07/2003, que estabelece a proibição o tráfego e fundeio e embarcações a menos de 500 metros das plataformas de petróleo. Este impacto deverá ter maior reflexo na pesca artesanal, ocorrente na área da atividade e que tem menor poder de mobilidade para deslocamento à outras regiões da costa.

Embora a presença física do duto marinho possa constituir em uma interferência negativa para a atividade pesqueira, prognostica-se que esta não

venha a influenciar significativamente a execução da pesca na região de interesse. Isto porque a modalidade de pesca artesanal do tipo arrasto de fundo, que poderia efetivamente sofrer interferência, contribuiu com menos de 1% da produção pesqueira da região, de acordo com os dados de estatística pesqueira CEPENE/IBAMA na região entre 1999 e 2003. Mesmo sendo assim, incluiu-se esta estrutura na Área de Influência Direta do Meio Socioeconômico (Seção II.4).

Considerando esses aspectos, este impacto foi avaliado como negativo, direto, de curto prazo, reversível, temporário, local sendo de média frequência, de alta magnitude e, de acordo com esta classificação, de alta importância.

Quanto às medidas mitigadoras e de controle:

- Implementação do Projeto de Comunicação Social.

25. Impacto Ambiental Potencial: Aumento da possibilidade de acidentes entre embarcações.

Local de Ocorrência: Na rota de navegação.

Prognóstico:

Para a operação do empreendimento, ocorrerá um pequeno incremento no tráfego marítimo que, embora remoto, pode possibilitar a ocorrência de acidentes entre embarcações. Ainda não existem estatísticas completas e precisas para análise de acidentes com embarcações pesqueiras, por diferentes motivações, conforme indica Carneiro *et al* (2002). De acordo com dados de referência, as causas mais significativas nos acidentes a nível mundial são falha material (35%) e mau tempo (31%) (COFM, 1992). Informações da Diretoria de Portos e Costas e do Tribunal Marítimo para Cabo Frio (RJ), analisados por Carneiro *et al* (2002), classificam os tipos de acidentes com barcos de pesca, sendo que o caso abalroamento aparece com 5% dos casos avaliados. Ao abalroamento foi creditado o fato das embarcações operarem em pesqueiros que estão situados na rota da frota marinha mercante, sendo que nenhuma vítima fatal foi registrada.

Vale destacar, que o tráfego marítimo segue normas e procedimentos de navegação da Marinha do Brasil que estabelece, entre outras definições, as preferências do tráfego. Lembra-se também que, considerando a histórica exploração petrolífera marinha na região, é de conhecimento de parte significativa

da comunidade pesqueira as características deste tipo de empreendimento, o que será agregado ao Programa de Comunicação Social (Seção II.7.3) como forma de comunicar e evitar acidentes.

Este impacto foi avaliado como negativo, indireto, de curto prazo, irreversível, temporário, local sendo de baixa frequência, de alta magnitude e, de acordo com esta classificação, de média importância.

Quanto às medidas mitigadoras e de controle:

- Seguir adequadamente as normas e procedimentos de navegação e normas da Marinha.

26. Impacto Ambiental Efetivo: Pressão sobre a infra-estrutura portuária.

Local de Ocorrência: Píer de Guamaré.

Prognóstico:

A atividade de produção no Campo de Siri demanda a movimentação de embarcações de apoio entre as unidades produtoras e o Píer de Guamaré, para possibilitar o transporte de insumos para as plataformas e de resíduos provenientes destas. Esta utilização do Pier contribui para sobrecarregar a movimentação normal deste, embora este incremento não seja significativo, frente às diversas ocupações exercidas por este. Por outro lado, este incremento na utilização do Pier vem contribuir para a geração de empregos e desenvolvimento da economia local o que, do ponto de vista socioeconômico, constitui-se num aspecto positivo, mesmo pouco significativo, conforme será avaliado a seguir (impacto nº27). Quanto ao aumento da demanda sobre as instalações físicas, há que se considerar que todas as adaptações necessárias para atender a esta maior movimentação de embarcações estarão sendo supridas pela empresa.

Sendo assim, este impacto foi avaliado como negativo, indireto, de curto prazo, reversível, temporário, local sendo de baixa frequência, de baixa magnitude e, de acordo com esta classificação, de baixa importância.

Quanto às medidas mitigadoras e de controle: não há medida recomendada.

27. Impacto Ambiental Efetivo: Geração de postos de trabalho.

Local de Ocorrência: Nos municípios da Área de Influência.

Prognóstico:

Durante a operação serão gerados empregos diretos e indiretos à atividade. Os postos de trabalho direto não são tão significativos frente à geração de empregos indiretos na região, seja na comercialização de produtos, nos setores de serviços e comércio entre outros.

A atividades ligadas à produção na Bacia Potiguar tem contribuído para a geração de empregos diretos e indiretos, bem como para a manutenção de postos de trabalho. Dessa forma, a avaliação deste impacto é positiva. O impacto foi ainda classificado como indireto/direto, de médio prazo, considerando a amplitude temporal da atividade, reversível, temporário, regional sendo de média freqüência, considerando também ser o empreendimento de longo prazo, de baixa magnitude e, de acordo com esta classificação, foi considerado de média importância.

Quanto às medidas mitigadoras e de controle: não há medida recomendada.

28. Impacto Ambiental Efetivo: Disponibilização de óleo e gás para indústrias e população.

Local de Ocorrência: Extrapola os municípios da Área de Influência.

Prognóstico:

A atividade de produção e escoamento de óleo e gás, contemplada neste relatório contribui para disponibilizar a oferta de matéria prima para termelétricas, indústrias e para população. A produção inicial prevista de gás e óleo do projeto representará um incremento de 3% na produção de gás e 0,5% na produção de óleo da área marítima do Rio Grande do Norte. Este incremento visa garantir o suprimento do aumento de demanda de gás natural para fins de geração de energia elétrica, abastecimento dos postos de gás veicular nos Estados do RN e CE e gás liquefeito de petróleo (GLP) para atendimento do mercado local, em substituição ao produto importado.

O gás atualmente é considerado uma fonte energética que apresenta diversas vantagens, sendo que a aplicação do gás natural proporciona maior segurança, produtos de qualidade, sendo considerada ambientalmente “mais limpa” em relação às outras fontes utilizadas comercialmente no País, como óleo combustível, óleo diesel, carvão e lenha. Como vantagens diretas para o usuário, o gás proporciona menor investimento em armazenamento/uso de espaço, menor corrosão dos equipamentos e menor custo de manutenção, elevado rendimento energético, dentre outros (COMGÁS, 2005). Em termos de vantagens ambientais e de segurança, é característica a baixa presença de contaminantes, combustão mais limpa, não emissão de particulados (cinzas), rápida dispersão de vazamentos entre outros (COMGÁS, 2005).

Dessa forma, a avaliação deste impacto é positiva, sendo ainda classificado como direto, de médio prazo, considerando a amplitude temporal da atividade, reversível, temporário, estratégico, sendo de média frequência, considerando também ser o empreendimento de longo alcance, de alta magnitude e, de acordo com esta classificação, foi considerado de alta importância.

Quanto às medidas mitigadoras e de controle: não há medida recomendada.

29. Impacto Ambiental Efetivo: Pressão sobre receita tributária devido ao incremento na economia (compra de insumos, uso de serviços, *royalties*).

Local de Ocorrência: Extrapola os municípios da Área de Influência.

Prognóstico:

Segundo a Lei nº 9.478, de 1997, os *royalties* deverão ser pagos mensalmente, em moeda nacional, a partir da data de início da produção comercial de cada campo, em montante correspondente a 10% do valor da produção de petróleo e/ou gás natural. Hoje, os estados e os municípios são beneficiados com *royalties* da exploração petrolífera e podem investir o dinheiro em projetos de melhoria estrutural ou ambiental, de acordo com as necessidades de cada local. Os *royalties* são importantes para as localidades onde há exploração de gás ou petróleo, principalmente nas cidades onde esta é a principal atividade econômica, como Guamaré. Na distribuição, uma parcela maior é destinada aos municípios confrontantes com os poços produtores e com campos

petrolíferos na plataforma continental, de acordo com critérios de demarcação estabelecidos pelo IBGE. Num segundo plano os municípios vizinhos são beneficiados.

As estimativas previstas para a partida de produção do campo são 600 bbl/dia para o óleo e para o gás 120 Mm³/dia, aumentando a participação dos *royalties* no Estado em cerca de R\$ 19.650.000,00 durante a vida útil do empreendimento que é de 25 anos, sendo que, desse total, R\$ 4.900.000,00 deverá ser realizado no três primeiros anos de entrada da operação, segundo dados da PETROBRAS. Estes recursos financeiros, distribuídos pelos municípios certamente permitem um maior aporte de capital para diversos tipos de investimentos que podem promover o crescimento econômico das áreas sob influência do empreendimento.

A produção de óleo e gás no Estado do Rio Grande do Norte possui um histórico de contribuição significativa para o desenvolvimento econômico da região, caracterizando a Bacia Potiguar como um dos grandes centros econômico de exploração e extração mineral do País, comparado com outras regiões do território brasileiro. O Campo de Siri irá aumentar a capacidade de produção da bacia, consolidando o estado como um importante produtor de petróleo, gás natural e GLP para gerar desenvolvimento econômico a partir arrecadação de impostos e recebimento de recursos financeiros.

Dessa forma, a avaliação deste impacto é positiva, sendo ainda classificado como direto/indireto, de médio prazo, considerando a amplitude temporal da atividade, reversível, temporário, estratégico, sendo de média frequência, alta magnitude e, de acordo com esta classificação, foi considerado de alta importância.

Quanto às medidas mitigadoras e de controle: não há medida recomendada.

D) Fator Ambiental: Qualidade do ar

30. Impacto Ambiental Efetivo: Alteração da qualidade do ar devido a emissões atmosféricas.

Local de Ocorrência: No entorno das plataformas PSIR-1 e PSIR-2.

Prognóstico:

No presente empreendimento, está previsto que todo o gás produzido será enviado à UTPF através do duto, sem haver a presença de *flare* e queima de gás nas plataformas.

Durante a operação, as plataformas desabitadas não apresentam fontes de emissão significativas, praticamente somente referentes à queima nos motores. Outras possíveis emissões gasosas foram estimadas a partir da análise qualitativa do projeto, tendo sido avaliado que, somente de forma esporádica, reduzidas emissões de gás residual, composto de mistura de hidrocarbonetos com predominância de gás metano, provenientes de trechos de linhas e da mistura óleo e gás dos drenos e descargas dos equipamentos, podem ser liberadas para a atmosfera. Esta emissão se dará pelas tomadas superiores do tubo e do vaso de retenção através de vent, com dispositivo corta chama alinhado.

Sendo assim, não são previstos impactos para este fator ambiental considerando, também, o curto período de tempo necessário às atividades. Ainda assim, qualifica-se este impacto como negativo, direto, de curto prazo, reversível, temporário, local sendo de baixa frequência, de média magnitude e, de acordo com esta classificação, foi considerado de média importância.

Quanto às medidas mitigadoras e de controle:

- Manutenção preventiva de equipamentos.

Fase 2: Desativação

A) Fator Ambiental: Qualidade de Água.

31. Impacto Ambiental Potencial: Alteração da qualidade da água do mar decorrente do vazamento acidental do óleo.

Local de Ocorrência: Na área determinada pela modelagem.

Prognóstico:

Durante a fase de desativação da atividade pode ocorrer vazamento acidental de óleo. Este pode causar interferências na qualidade de água do mar, conforme foi avaliado nos impactos nº2 e nº20, e, conseqüentemente, na biota marinha.

Considerando as discussões feitas anteriormente e os critérios de classificação, este impacto acidental foi avaliado como negativo, direto, de curto prazo, reversível, temporário, regional sendo de baixa freqüência, considerando vazamentos acima de 8m³ (médios e grandes volumes, conforme valor de referência definido pela Resolução CONAMA nº293/2001) por representarem uma maior significância de impacto, fazendo uma análise dos riscos ambientais de acordo com a Análise e Gerenciamento de Riscos (Seção II.8) e de alta magnitude. De acordo com esta classificação, foi considerado de média importância.

Quanto às medidas mitigadoras e de controle:

- Seguir estritamente os procedimentos descritos na Portaria ANP nº 25 de 2002;
- Implementação do Projeto de Treinamento dos Trabalhadores;
- Acionar o Plano de Emergência Individual;
- Seguir normas nacionais e internacionais pertinentes;
- Seguir procedimentos de limpeza em áreas e animais afetados.

B) Fator Ambiental: Biota Marinha

32. Impacto Ambiental Efetivo: Alteração da distribuição de organismos bentônicos devido a retirada de substrato (duto e plataformas).

Local de Ocorrência: Na área do duto e das plataformas PSIR-1 e PSIR-2.

Prognóstico:

Conforme anteriormente discutido (impactos nº 4 e 21), as plataformas e duto quando instalados ocasionaram perda e relocação das comunidades bentônicas assim como, posteriormente, representam ambientes atrativos à fauna. Com a retirada das estruturas, ocorrerá novamente perda de organismos que estão incrustados e movimentação do subsolo, podendo causar outras interferências como soterramento de espécies bentônicas. Não só espécies sésseis, mas também espécies do necton são encontradas nas redondezas da plataforma, justamente pelo fato do local ter se transformado num ecossistema, atraindo peixes, moluscos, crustáceos e outros. Sendo assim, todos os organismos que habitavam ou utilizavam o local serão afetados negativamente com a ausência da plataforma. Por outro lado, será proporcionado mais uma vez o ambiente natural para o desenvolvimento da biota.

Considerando estes aspectos, o impacto foi classificado como negativo, direto, de curto prazo, reversível, temporário, local sendo de média frequência, de média magnitude e, de acordo com esta classificação, foi considerado de média importância.

Quanto às medidas mitigadoras e de controle: não há medidas recomendadas

33. Impacto Ambiental Potencial: Alteração da biota marinha decorrente do vazamento acidental do óleo.

Local de Ocorrência: Na área determinada pela modelagem.

Prognóstico:

Durante a fase de desativação pode ocorrer vazamento acidental de óleo que pode causar interferências na biota marinha. A discussão para este tipo de

impacto pode ser verificada no impacto nº8 e nº23, já que seu prognóstico e sua classificação são semelhantes.

Considerando esses aspectos, este impacto acidental foi avaliado como negativo, indireto, de curto prazo, irreversível, temporário, regional sendo de baixa frequência, considerando vazamentos acima de 8m³, fazendo uma análise dos riscos ambientais de acordo com a Análise e Gerenciamento de Riscos (Seção II.8) e de alta magnitude. De acordo com esta classificação, foi considerado de média importância.

Quanto às medidas mitigadoras e de controle:

- Implementação do Projeto de Treinamento dos Trabalhadores;
- Acionar o Plano de Emergência Individual;
- Seguir normas nacionais e internacionais pertinentes;
- Seguir procedimentos de limpeza em áreas e animais afetados.

C) Fator Ambiental: Meio socioeconômico

34. Impacto Ambiental Potencial: Aumento da possibilidade de acidentes entre embarcações.

Local de Ocorrência: Na rota de navegação.

Prognóstico:

Para a desativação do empreendimento, ocorrerá um incremento no tráfego marítimo que, embora remoto, pode possibilitar a ocorrência de acidentes entre embarcações.

Vale destacar, que o tráfego marítimo segue normas e procedimentos de navegação da Marinha do Brasil que estabelece, entre outras definições, as preferências do tráfego. Lembra-se também que, considerando a histórica exploração petrolífera marinha na região, é de conhecimento de parte significativa da comunidade pesqueira as características deste tipo de empreendimento, o que será agregado ao Programa de Comunicação Social (Seção II.7.3) como forma de comunicar e evitar acidentes.

Este impacto foi avaliado como negativo, indireto, de curto prazo, irreversível, temporário, local sendo de baixa frequência, de alta magnitude e, de acordo com esta classificação, de média importância.

Quanto às medidas mitigadoras e de controle:

- Seguir adequadamente as normas e procedimentos de navegação e normas da Marinha;
- Implementação do Projeto de Comunicação Social.

Impactos Cumulativos

Os impactos avaliados foram classificados basicamente de forma isolada, mas também com algumas inter-relações com as atividades socioeconômicas e outras influências existentes na região, como a atividade pesqueira, estrutura e serviços e algumas sensibilidades ambientais do entorno.

A revisão também em relação às atividades adicionais e a capacidade do meio ambiente de suportar os impactos gerados pela presente atividade denota que, apesar de que a Atividade de Produção e Escoamento possa causar interferências sobre o ambiente natural e social, não há evidência de uma condição presente que seja potencialmente adversa. Mesmo assim, deverão ser implementadas as medidas mitigadoras e de controle como os projetos de controle de poluição, de comunicação social, de educação ambiental, de treinamento de trabalhadores e de desativação, além do atendimento à legislação ambiental e de segurança à navegação. Já no caso do Projeto de Monitoramento Ambiental, os resultados coletados durante as campanhas de campo para Caracterização e Monitoramento Ambiental da Bacia Potiguar, realizadas de 2002 a 2004, objetivaram a identificação e avaliação das variações espaço-temporais dos parâmetros analisados. Desta forma o projeto representa uma ferramenta fundamental para posterior utilização das informações para suportar a seqüência do projeto a partir de 2007.

Considera-se também que há outras atividades que vem sendo realizadas na região que podem propiciar alterações nos fatores ambientais. Dentre estas atividades, pode-se destacar a pesca, o transporte de carga, entre outras. Problemáticas causadas por atividades antrópicas têm sido debatidas pela

sociedade local, sendo divulgadas nos meios de comunicação, o que demonstra um incremento do interesse e tomada de responsabilidade pelos diversos setores da sociedade. Neste sentido, diversos programas de ordem ambiental e social vêm sendo desenvolvidos (ver Seção II.5.A) alguns dos quais ligados ao setor petrolífero, que historicamente atua na região.

Salienta-se também que, apesar das interferências denotadas, ou seja, dos custos socioambientais, o objetivo do presente empreendimento gerará uma série de benefícios a curto, médio e longo prazo. A implantação do empreendimento na região do Rio Grande do Norte é uma decisão que apresenta grandes benefícios pelo aumento da capacidade de produção de óleo e gás na região, e principalmente, em relação à sinergia com o planejamento estratégico do governo federal para geração de energia elétrica. Segundo o Programa Prioritário de Termelétricidade - PPT, instituído pelo Decreto nº 3.371/2000, que contempla a garantia de suprimento de gás natural pelo prazo de até vinte anos, o desenvolvimento de outras fontes de energia em diversas regiões do País é considerado prioridade do governo. Atualmente o gás natural ocupa no Brasil, aproximadamente, 3% da matriz energética, mas o plano do governo de elevar esse número para 12 % até 2010, quando, então, projeta-se utilizar o gás natural em térmicas, indústrias, setores comercial, residencial e veicular (COMGÁS, 2005). Desta forma, o aumento da capacidade da geração de gás na Bacia Potiguar, área que demonstra um potencial de produção deste insumo, amplia o suprimento de gás natural para vários estados nordestinos, incluindo o Rio Grande do Norte, o que vem a favorecer o desenvolvimento de forma significativa.

Conclusão

Na fase de instalação, os 18 impactos identificados foram classificados como negativos, à exceção da geração de postos de trabalho, considerado positivo sobre o fator socioeconômico. Todos os impactos são temporários, curto prazo, localizados ou regionais, sendo considerados irreversíveis somente a mortandade de bentos devido a instalação do duto e plataforma; aumento da possibilidade de acidente com espécies marinhas e acidentes entre embarcações; alteração da biota marinha devido a vazamento de óleo ou de fluido de estanqueidade e a

alteração da biota vegetal devido a supressão. Quase totalidade dos impactos tem importância baixa ou mediana, sendo apenas considerado alto o referente a interferência com atividade pesqueira, devido à sua magnitude apesar de serem ocupadas pequenas áreas em relação ao montante utilizado pela pesca. Apesar da relevância dos impactos na fase de instalação, sob outra abordagem estes têm sua dimensão reduzida ao se comparar seu espaço temporal mais curto (cerca de um ano) em relação à fase de operação (vida útil de 25 anos),

Na fase de produção, dos 12 impactos, 3 foram classificados de forma positiva, todos ligados ao fator socioeconômico, como geração de postos de trabalho, incremento de receita tributária e disponibilização de óleo e gás, sendo os dois últimos considerados de alta importância e o último classificado como estratégico. Com alta importância também foi classificado o impacto interferência com atividade pesqueira, sendo todos os restantes considerados de média e baixa importância. Todos os impactos foram considerados temporários, a grande maioria de curto prazo e reversível. Os únicos irreversíveis são a alteração da biota decorrente de vazamento acidental de óleo e aumento de possibilidade de acidentes entre embarcações.

Durante a fase de desativação foram avaliados 4 impactos, todos negativos, temporários, de curto prazo, com média importância, sendo considerados de abrangência local ou regional. As alterações das comunidades biológicas decorrentes de vazamento acidental de óleo e o aumento da possibilidade de acidentes entre embarcações foram classificados como irreversíveis.

Não é esperado impacto devido a descarte de água produzida já que não há nenhum sistema de tratamento, armazenamento temporário ou disposição nas plataformas PSIR-1 e PSIR-2. A água produzida a partir dos dois poços será enviada para tratamento adequado, e de forma conjunta com a produção de óleo e gás, através de uma única linha de escoamento, diretamente para a Unidade de Tratamento e Processamento de Fluidos, localizada no Pólo de Guamaré. Salienta-se que a produção desta no Campo de Siri está prevista somente a partir do ano de 2009 sendo que, a partir de uma estimativa da curva de produção que indica um máximo de cerca de 37,21m³/dia (que se dará próximo a 2017), esta representará uma pequena percentagem (cerca de 0,057%) do que é emitido pelo emissário submarino, de acordo com média do efluente em fevereiro de 2005.

Apesar dos impactos identificados para a Atividade de Produção e Escoamento terem sido classificados em sua maioria como negativos, diversas operações são realizadas há muitos anos na Bacia Potiguar sem relatos de conflitos com pescadores ou mesmo graves alterações na qualidade da água e na biota marinha.

Salienta-se ainda a importância da implementação das medidas mitigadoras e compensatórias e programas e planos de controle e monitoramento, objetivando garantir a execução do empreendimento de maneira adequada ambientalmente.

Desta forma, serão apresentados, na Seção II.7, medidas mitigadoras e compensatórias e Projeto de Controle e Monitoramento, propostas no sentido de mitigar ou eliminar os impactos ambientais efetivos ou potenciais associados à atividade. Salienta-se que estas seguiram os princípios do Termo de Referência ELPN/IBAMA nº051/02, tendo sido consideradas as atividades a serem desenvolvidas e a presente Avaliação de Impactos Ambientais.