

Sistema de Rebombeio Autônomo e Escoamento dos Campos de Marlim Leste, Marlim Sul e Roncador, Bacia de Campos.

R I M A - Relatório de Impacto Ambiental

Empreendimento:



E&P

Consultoria:



ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	5
2. O EMPREENDEDOR	5
3. O EMPREENDIMENTO	5
4. A ATIVIDADE	6
OBJETIVOS	6
JUSTICATIVAS	6
ALTERNATIVAS	6
DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	7
ESTRUTURA DE APOIO	10
EMISSÕES	10
CUIDADOS AMBIENTAIS	10
5. ÁREA DE INFLUÊNCIA DA ATIVIDADE	11
ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)	11
ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)	11
6. O MEIO-AMBIENTE	15
MEIO FÍSICO	15
MEIO BIÓTICO	15
MEIO SOCIOECONÔMICO	23

SENSIBILIDADE AMBIENTAL	27
-------------------------------	----

7. AVALIAÇÃO AMBIENTAL **31**

IMPACTOS REAIS	31
----------------------	----

IMPACTOS POTENCIAIS	39
---------------------------	----

ANÁLISE DE RISCO AMBIENTAL (ARA).....	44
---------------------------------------	----

PLANOS E PROJETOS AMBIENTAIS	44
------------------------------------	----

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS **46**

SISTEMA DE REBOMBEIO AUTÔNOMO E ESCOAMENTO DOS CAMPOS DE MARLIM LESTE, MARLIM SUL E RONCADOR, BACIA DE CAMPOS

1. INTRODUÇÃO

Este Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) tem como objetivo apresentar os resultados do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da implantação do chamado Sistema de Rebombeio Autônomo e escoamento dos Campos de Marlim Leste, Marlim Sul e Roncador, Bacia de Campos, também denominado Complexo PDET.

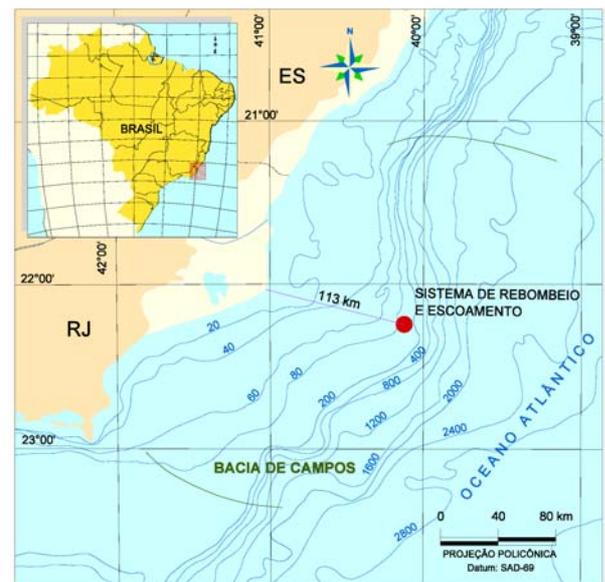
Os dados serão apresentados de forma simples e em linguagem direta, visando permitir o fácil entendimento do projeto, bem como das conseqüências ambientais de sua realização.

2. O EMPREENDEDOR

O Sistema de Rebombeio Autônomo e Escoamento dos Campos de Marlim Leste, Marlim Sul e Roncador (Complexo PDET) será implantado pela PETROBRAS – Petróleo Brasileiro SA, uma empresa brasileira criada em 1953, com o objetivo de executar as atividades do setor de petróleo no Brasil em nome da União. A PETROBRAS é detentora da mais avançada tecnologia do mundo para a exploração de petróleo em águas profundas, tendo sido considerada uma das vinte maiores empresas petrolíferas do mundo.

3. O EMPREENDIMENTO

O Sistema de Rebombeio Autônomo e Escoamento dos Campos de Marlim Leste, Marlim Sul e Roncador, Bacia de Campos ficará localizado no litoral norte do Estado do Rio de Janeiro, a cerca de 113 km do continente, ao largo do município de Quissamã (Figura 01).



Fonte: Petrobras

Figura 01 Localização do Sistema de Rebombeio e Escoamento, Bacia de Campos.

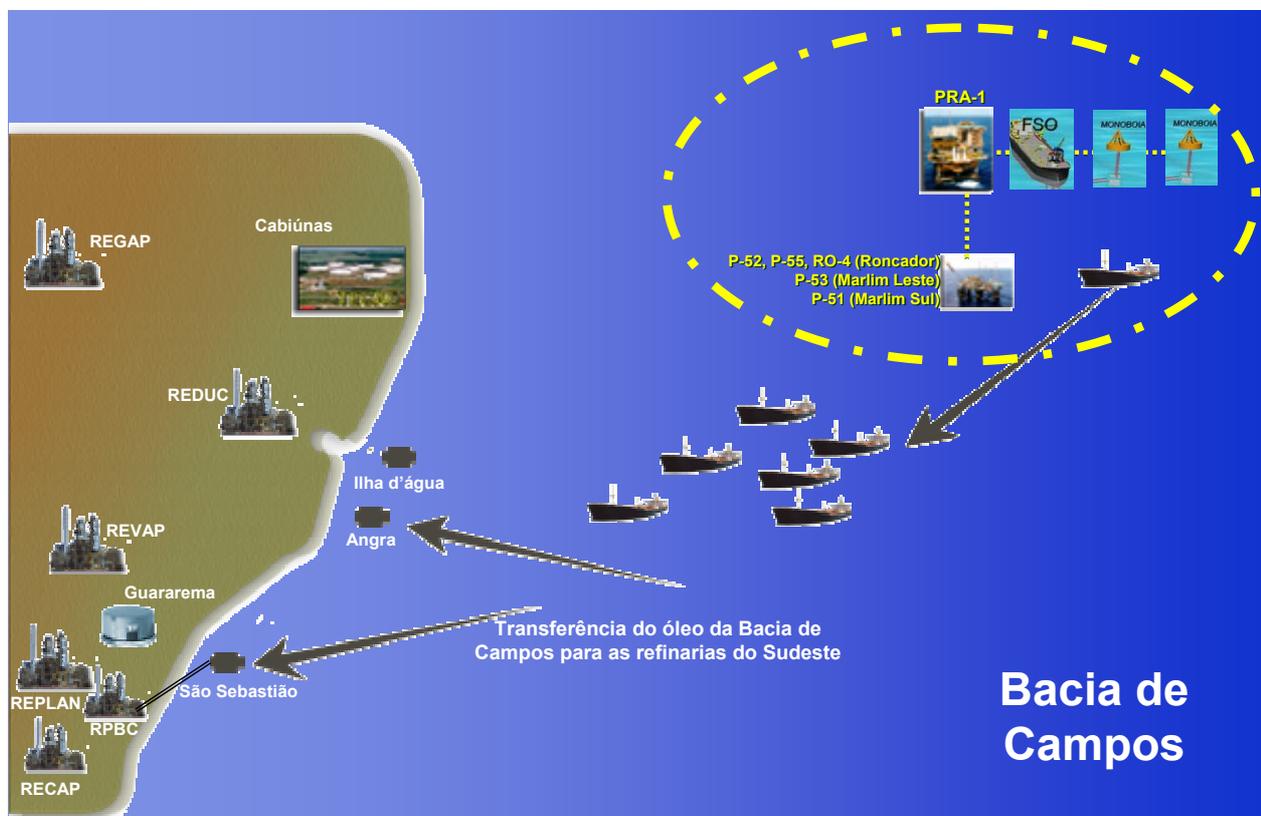
Este Sistema irá escoar o óleo produzido pelas plataformas P-51 (Campo de Marlim Sul), P-53 (Campo de Marlim Leste) e P-52, P-55 e Roncador Módulo 4 (Campo de Roncador), localizadas em águas profundas da Bacia de Campos.

Este empreendimento contém 4 (quatro) unidades:

- ✓ **1 Unidade de Rebombeio:** Plataforma de Rebombeio Autônomo - PRA-1, responsável pelo rebombeio do óleo proveniente das plataformas dos campos de Marlim Leste, Marlim Sul e Roncador;
- ✓ **1 Unidade de Estocagem e Transferência:** Navio-tanque do tipo FSO (do inglês, Floating Storage and Offloading), cuja principal função será estocar o óleo rebombeado pela PRA-1 e transferi-lo para embarcações transportadoras de óleo, chamadas de navios-aliviadores;

- ✓ **2 Monobóias:** São estruturas flutuantes, ligadas à PRA-1 e FSO, que realizarão a transferência do óleo rebombeado pela PRA-1 para navios aliviadores.

A Figura 02 apresenta a forma de escoamento do óleo a partir destas 4 (quatro) unidades na área norte da Bacia de Campos.



Fonte: Petrobras

Figura 02 Detalhe das estruturas do empreendimento e forma de escoamento do óleo.

4. A ATIVIDADE

OBJETIVOS

O Sistema de Rebombeio Autônomo e Escoamento dos Campos de Marlim Leste, Marlim Sul e Roncador (Complexo PDET) busca ampliar e otimizar a capacidade de escoamento do óleo produzido nas águas profundas da Bacia de Campos, unindo-a aos centros consumidores da região sudeste do país. Ao facilitar o escoamento da produção, o Complexo PDET ajudará o país a atingir a auto-suficiência no setor de petróleo.

JUSTIFICATIVAS

A implementação do empreendimento é necessária porque:

- ✓ permitirá a centralização do escoamento em um único ponto da Bacia de Campos, reduzindo o trânsito de navios aliviadores nos principais campos produtores da Petrobras na região (Marlim Leste, Marlim Sul e Roncador); e
- ✓ contribuirá para o desenvolvimento socioeconômico da região, gerando empregos diretos e indiretos, e, de forma indireta, impostos, taxas e royalties, por tornar possível a exploração e desenvolvimento de novos campos.

ALTERNATIVAS

Alternativas de Arranjos para o Escoamento

Inicialmente foram pré-selecionados 2 (dois) tipos de arranjo para escoamento de óleo a partir da Plataforma de Rebombeio Autônomo (PRA-1):

- ✓ 01 (uma) unidade de estocagem e transferência (FSO) associada a 02 (duas) monobóias, com o escoamento via navios aliviadores (*ALTERNATIVA 1*);
- ✓ 01 (uma) unidade de estocagem e transferência (FSO), associada à 01 (uma) monobóia, com escoamento através de um oleoduto de exportação, conectando a PRA-1 ao continente (*ALTERNATIVA 2*).

Sem o Sistema PRA-1/FSO/Monobóias, a produção dos Campos de Marlim Leste, Marlim Sul e Roncador seria escoada por navios aliviadores, diretamente das plataformas destes campos (*ALTERNATIVA 3*).

As fontes de energia utilizadas e os efluentes, emissões e resíduos gerados são similares entre as alternativas, exceto em termos do volume de água aditivada descartada (água do mar adicionada de produtos químicos cuja função é impedir a corrosão e o desgaste dos dutos até a sua conexão com a PRA-1), que seria cerca de 15 vezes maior para a *ALTERNATIVA 2*, do que para as demais alternativas.

Na escolha da alternativa final de escoamento levou-se em consideração, também, a oposição do governo do Estado do Rio de Janeiro à implantação do trecho terrestre do oleoduto (entre Barra do Furado, RJ e Guararema, SP), sem o qual o duto ligando a PRA-1 ao continente não faria sentido. Assim, optou-se pela *ALTERNATIVA 1* de escoamento.

Alternativas para localização da Unidade de Rebombeio

Para a localização da PRA-1 foram consideradas 2 (duas) alternativas:

- ✓ Instalação da PRA-1 em águas profundas, próxima aos campos produtores;

- ✓ Instalação da PRA-1 em águas rasas, permitindo a instalação de uma plataforma fixa.

A instalação da PRA-1 em águas profundas, foi rejeitada, pois seria necessária a instalação de uma unidade flutuante. Porém, esse tipo de plataforma não teria capacidade para receber linhas de óleo (*risers*), com o diâmetro necessário para o escoamento destes campos.

Assim, optou-se por instalar a PRA-1 em águas rasas (aproximadamente 106 m de profundidade). O local escolhido é geologicamente estável e está o mais próximo possível dos campos produtores e da fonte de gás para geração de energia (PLAEM-1 de Roncador), que é um equipamento já instalado na área.

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

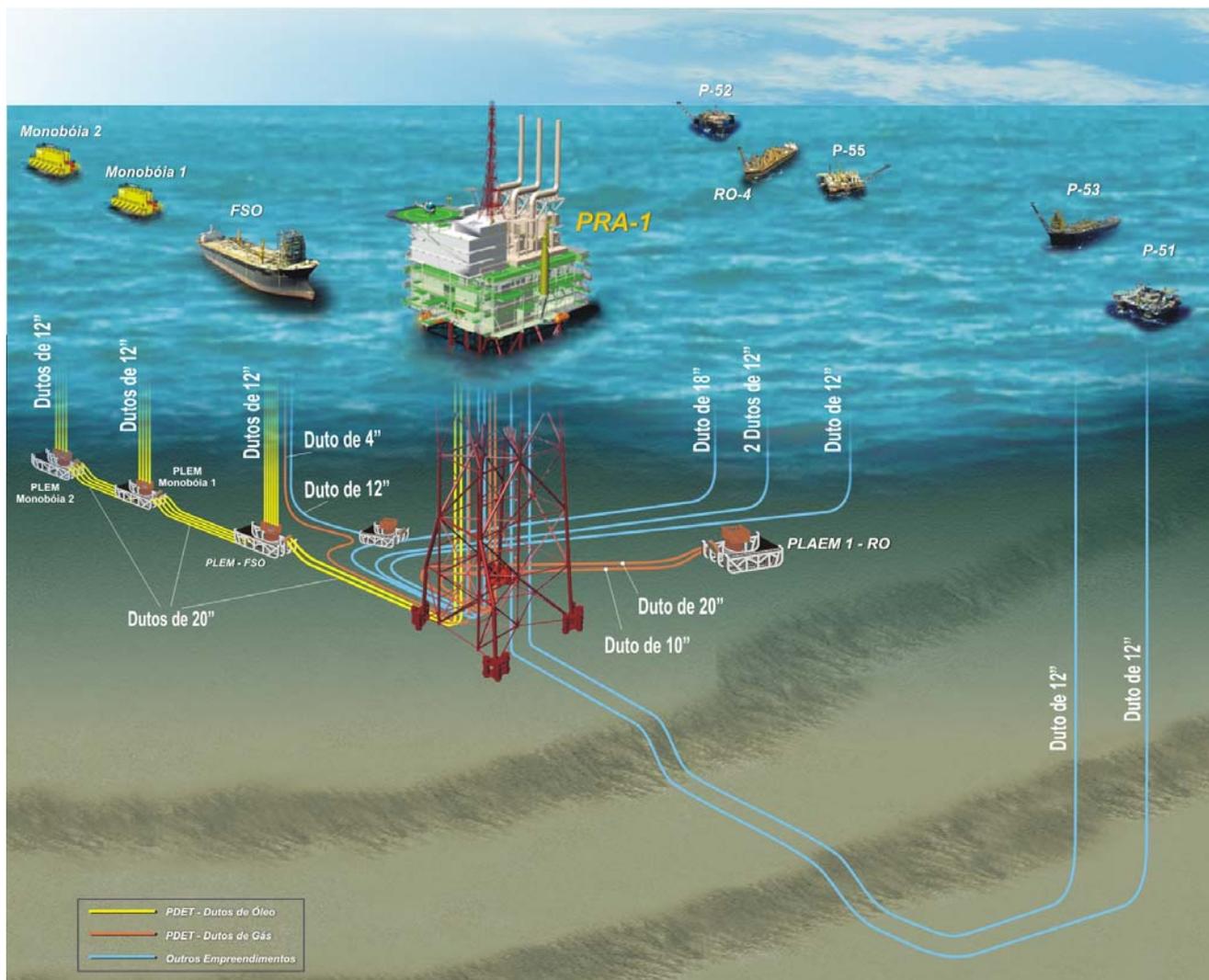
O início da operação do Complexo PDET está previsto para fevereiro de 2007, quando a plataforma P-52, do campo de Roncador, começará a produzir.

Em resumo, o Sistema que está sendo licenciado é basicamente composto por:

- ✓ 01 (uma) Plataforma de Rebombeio Autônomo (PRA-1);
- ✓ 01 (um) navio para estocagem e transferência (FSO);
- ✓ 02 (duas) monobóias.

Estas 4 (quatro) unidades serão interligadas por oleodutos submarinos. A Figura 03 ilustra, as diversas partes integrantes do Complexo PDET e sua forma de conexão com as plataformas dos campos de Marlim Leste, Marlim Sul e Roncador.

SISTEMA DE REBOMBEIO AUTÔNOMO E ESCOAMENTO DOS CAMPOS DE MARLIM LESTE, MARLIM SUL e RONCADOR, BACIA DE CAMPOS.

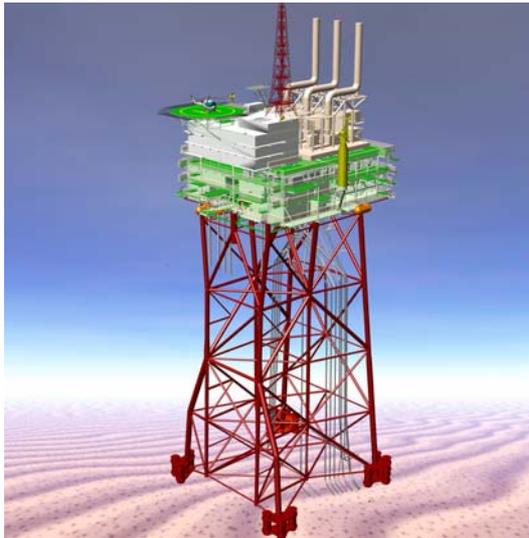


Fonte: Petrobras

Figura 03 Arranjo do Sistema de Rebombeio e Escoamento, Bacia de Campos.

A Plataforma de Rebombeio Autônomo (PRA-1)

A Plataforma de Rebombeio Autônomo (PRA-1) irá rebombear o óleo produzido nos campos petrolíferos interligados ao Sistema. Esta será uma plataforma tipo fixa (Figura 04). O gás natural proveniente do PLAEM-1 de Roncador, através de dois gasodutos, será a fonte para a geração de energia utilizada na PRA-1.



Fonte: Petrobras

Figura 04 Ilustração esquemática da PRA-1.

A Unidade de Transferência e Estocagem (FSO)

A Unidade de Transferência e Estocagem (FSO) será convertida a partir do navio petroleiro *UCLL Marine Pacific*, construído em 1979, na Libéria (Figura 05).



Fonte: Petrobras

Figura 05 Navio UCLL Marine Pacific, que será convertido na unidade de estocagem (FSO).

O FSO será ancorado por 9 (nove) âncoras convencionais. A operação de transferência de óleo para os navios aliviadores (*offloading*) será realizada por mangueiras flutuantes, chamadas de mangotes. Os navios aliviadores possuem o

chamado sistema de Posicionamento Dinâmico (DP, do inglês *Dynamic Positioning*), composto por propulsores que permitem o seu posicionamento num determinado lugar no mar, sem necessidade de utilização de âncoras.

As Monobóias

As monobóias são estruturas que permitem operações de transferência do óleo para navios aliviadores que não possuem sistema DP. A monobóia MB1 estará localizada a cerca de 2,5 km a noroeste do FSO, em uma profundidade de 90 metros; e a MB2, a aproximadamente 2,5 km da monobóia MB1, em área com 85 metros de profundidade. As monobóias serão ancoradas por âncoras de alto poder de garra (do inglês, *High Holding Power*).

Balsa para lançamento dos dutos

O principal equipamento responsável pela instalação do sistema de dutos que conectará as várias unidades do Complexo PDET entre si será uma balsa guindaste de lançamento, a BGL-1 (Figura 06), que executará os serviços em alto-mar. Tal embarcação é uma balsa oceânica sem propulsão própria.



Fonte: Petrobras

Figura 06 Balsa BGL-1.

Uma outra embarcação, a ser definida antes do início da fase de instalação, será utilizada na instalação dos dutos que ligarão os equipamentos instalados no fundo do mar à PRA-1, ao FSO e às Monobóias. Esta embarcação será equipada com sistema de posicionamento dinâmico e equipamentos auxiliares para as manobras de convés (guindastes e guinchos).

ESTRUTURA DE APOIO

Base de apoio terrestre

O Terminal Alfandegário de Imbetiba (TAI) servirá como base de apoio às operações marítimas para instalação e operação do Sistema PRA-1/FSO/Monobóias.

Armazenamento de materiais, equipamentos e resíduos

Os materiais e equipamentos utilizados durante as obras de instalação e operação do Complexo PDET poderão ser armazenados nas seguintes áreas:

- ✓ Armazém S-2, na Refinaria Duque de Caxias (REDUC);
- ✓ Armazéns no Parque de Tubos, localizado em Imboassica, Macaé;
- ✓ Almoarifado da BGL-1.

Durante a operação, os resíduos gerados serão encaminhados para locais que tem permissão do município para a disposição deste tipo de lixo, de acordo com o Projeto de Controle da Poluição.

Bases de apoio aéreo

As bases de apoio aéreo utilizadas serão o aeroporto de Macaé, operado pela INFRAERO e de propriedade federal, e o Heliporto de São Tomé, operado e pertencente à Petrobras.

Barcos de Apoio

Uma frota de apoio, contendo rebocadores, embarcações supridoras e lanchas, estará disponível para ser utilizada na instalação dos dutos do Complexo PDET.

Na fase de operação, tais embarcações transportarão os mais variados materiais de suporte à plataforma e ao FSO, tais como equipamentos, alimentação, combustível e água potável.

EMISSÕES

Para a atmosfera

As emissões da PRA-1 (óxidos de nitrogênio, dióxido de enxofre e monóxido de carbono) estarão ligadas, principalmente, à queima de gás natural nos turbogeradores e motores.

As principais emissões do FSO (gás carbônico) estarão ligadas à queima de óleo diesel dos motores de combustão interna e do sistema de gás inerte.

Efluentes líquidos

São substâncias e/ou misturas com predominância de água. Os principais efluentes líquidos a serem gerados pelo Complexo PDET são os efluentes sanitários (esgoto), os restos de comida triturados e as águas do sistema de drenagem.

Resíduos sólidos

São sobras dos trabalhos realizados nas plataformas. Dentre os principais resíduos gerados destacam-se baterias, bombonas plásticas, cartuchos de tinta, copos plásticos, embalagens metálicas, cordas de sisal, lâmpadas fluorescentes, etc. O Projeto de Controle da Poluição é responsável pelo gerenciamento e destinação desses resíduos.

CUIDADOS AMBIENTAIS

O empreendimento foi planejado considerando aspectos de economia, segurança e menor impacto possível ao meio ambiente.

Dentre essas características destacam-se os sistemas de tratamento de esgoto e de restos alimentares.

Algumas medidas de segurança também estão sendo consideradas no projeto, tais como: teste dos dutos após a sua instalação para garantir que eles não estejam vazando e um sistema automatizado de detecção e localização de vazamentos.

Na fase de planejamento do Sistema também foram considerados alguns cuidados ambientais, a serem aplicados em determinadas etapas do projeto, como por exemplo:

Cuidados com as balsas utilizadas na instalação dos dutos

- ✓ tratamento, monitoração e medição dos efluentes e resíduos gerados;
- ✓ delimitação, com bóias sinalizadoras pintadas com tinta reflexiva, da área de ancoragem da balsa;
- ✓ divulgação da área de ancoragem das balsas na publicação “Aviso aos Navegantes”;
- ✓ movimentação lenta das balsas durante o lançamento dos dutos, permitindo uma melhor estimativa de sua posição no fundo oceânico.

Lançamento dos dutos

- ✓ utilização do Sistema de Gerenciamento de Obstáculos (SGO), desenvolvido pela PETROBRAS, para eliminar o risco de colisão com outros equipamento ou linhas já instalados;
- ✓ escolha, para instalação dos dutos, de áreas conhecidamente estáveis do ponto de vista da geologia, ou seja, firmes o suficiente para suportar o peso dos dutos.

Preparação das unidades

A construção da PRA-1, FSO e monobóias será realizada em dique seco para evitar a incrustação de organismos (bioincrustação) e a introdução de espécies estranhas ao nosso ambiente e, por esta razão, chamadas de exóticas.

5. ÁREA DE INFLUÊNCIA DA ATIVIDADE

O termo “área de influência” facilita a representação, em mapas, da região considerada como sendo influenciada, direta ou indiretamente, pelo empreendimento.

ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

A AID é determinada com base na área afetada pelos impactos ambientais diretos do empreendimento, nas suas diversas fases (Figura 07).

Assim, para o meio natural (físico-biótico), considerou-se como AID a área ocupada, no

sedimento e na água, pelo conjunto das unidades (PRA-1, FSO, Monobóias) e dos dutos pertencentes ao Sistema que, durante a fase de instalação, ocuparia uma faixa de 2 km no entorno dos dutos e da plataforma e de 600 metros ao redor do FSO e das monobóias, por causa do espaço necessário para movimentação das embarcações de instalação.

Já para o meio socioeconômico, definiu-se como AID a área de interferência com a pesca, ocupando uma área de 500 m de distância, ao redor das unidades. Essa área é considerada como de segurança para as atividades relacionadas ao funcionamento do empreendimento, não sendo permitida a aproximação de barcos de pesca ou quaisquer embarcações que não sejam de suporte à atividade.

ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

Diferentemente da Área de Influência Direta, que só considera os impactos reais do empreendimento, a AII também deve levar em consideração a área a ser atingida por um possível derramamento de óleo a partir das atividades de operação do Sistema (Figura 08).

Para tal, é preciso determinar o alcance de uma possível mancha de óleo. Isto é feito através de modelagens matemáticas de derramamento. Tais modelagens são, nada mais nada menos, do que estudos matemáticos para a previsão de até onde o óleo pode chegar, no caso de um vazamento.

Assim, tanto para o meio natural (físico-biótico) quanto para o meio socioeconômico, considerou-se como AII as áreas que, nas modelagens, apresentaram 10% ou mais de chance de serem atingidas pelo óleo. No caso do Complexo PDET, esta área abrange as regiões costeira e oceânica entre os municípios de Saquarema e São João da Barra, no Estado do Rio de Janeiro.

Para o meio socioeconômico, a AII levou em consideração, também, os municípios onde se encontram as bases de apoio (Macaé e Campos dos Goytacazes).

SISTEMA DE REBOMBEIO AUTÔNOMO E ESCOAMENTO DOS CAMPOS DE
DE MARLIM LESTE, MARLIM SUL e RONCADOR, BACIA DE CAMPOS.

Figura 07. Área de Influência. A3

Figura 07. Área de Influência. A3

6. O MEIO-AMBIENTE

Neste item, será feita uma descrição resumida do ambiente onde o empreendimento ficará localizado.

Serão descritos os meios físico (p.ex. clima, características da água), biótico (p.ex. ambientes costeiros, comunidades marinhas, recursos pesqueiros) e socioeconômico (p.ex. uso e ocupação do solo, grupos de interesse) da área de influência do empreendimento.

MEIO FÍSICO

Na região onde ficará localizado o Complexo PDET (Figura 01), o clima é tropical, apresentando verões úmidos e invernos secos.

O mar na Bacia de Campos é caracterizado, principalmente, pela presença de três tipos de água: Água Costeira (AC), Água Tropical (AT) e Água Central do Atlântico Sul (ACAS), cada uma com características especiais de salinidade e temperatura, que permitem diferenciá-las.

Os estudos realizados indicam que a qualidade da água na porção oceânica da área de influência do empreendimento encontra-se dentro do que é esperado para esta região, isto é, uma área de águas pobres em nutrientes. Os dados avaliados, não caracterizam a área como contaminada por petróleo.

Já na porção costeira, observa-se a influência das águas continentais, ou seja, dos rios ou das lagoas, que desembocam no mar.

No sedimento, também observa-se a influência do continente, onde as concentrações de alguns metais, como o ferro, se mostram mais altas na região costeira. A granulometria (tamanho do grão) da região costeira mostra-se mais grosseira, com predomínio de grãos maiores (areia).

A origem da Bacia de Campos, assim como de outras bacias brasileiras, está relacionada com a formação do oceano Atlântico. A região do empreendimento está localizada na chamada plataforma continental, primeiro trecho do fundo marinho, pouco inclinado, o que diminui os riscos das unidades do Sistema escorregarem.

MEIO BIÓTICO

Unidades de Conservação

A importância ambiental da região costeira entre os municípios de Saquarema a São João da Barra (RJ), onde se insere a área de influência do

Complexo PDET, pode ser comprovada pela existência de 30 Unidades de Conservação (UC's):

- ✓ 3 Federais;
- ✓ 5 Estaduais;
- ✓ 20 Municipais;
- ✓ 2 Privadas.

O litoral entre as cidades de Armação dos Búzios e Arraial do Cabo (Região dos Lagos), se destaca pelo maior número de Unidades de Conservação (UC's) criadas.

Principais Ecossistemas Costeiros

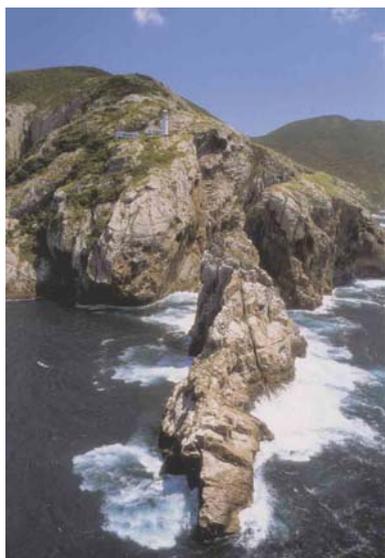
Praias - são importantes áreas de recreação, ocupando grande parte da costa brasileira. São zonas de transformação do ambiente terrestre para o marinho. Muitos organismos que vivem nas praias têm importância econômica direta, como é o caso dos crustáceos (camarões e caranguejos) e moluscos (mariscos), utilizados na alimentação. As praias constituem a maior parte do litoral entre os municípios da área de influência (Figura 08).



Fonte: <http://khattarkattar.blog.ig.com.br>

Figura 08 Praia do Forno, Arraial do Cabo, RJ. Detalhe: vegetação de restinga.

Costões rochosos - são considerados um dos mais importantes ecossistemas do litoral, pois são habitados por numerosas espécies de importância ambiental e econômica, tais como mexilhões, ostras, crustáceos, algas e peixes. Como consequência, os costões rochosos são locais de alimentação, crescimento e reprodução de um grande número de espécies. Na área de influência, ocorrem inúmeros costões, além de ilhas costeiras (Figura 09).



Fonte: www.castellobranco.com/

Figura 09 Farol de Cabo Frio.

Estuários – considerados como zona de transformação de ambiente de água doce (rios ou lagoas) em ambiente de água salgada (praia, mar), os estuários funcionam como grandes "berçários" naturais, proporcionando abrigo e local adequado para a reprodução de diversos animais. Na área de influência encontra-se o estuário do Rio Paraíba do Sul, considerado de grande importância ambiental.

Lagoas costeiras - são ecossistemas de grande importância ambiental, pois contribuem de maneira direta para a manutenção dos lençóis freáticos, nossa fonte de água doce. São utilizadas para pesca, cultivo de animais marinhos e recreação (Figura 10). Na área de influência foram identificadas 39 lagoas.



Fonte: <http://www.tuyuyu.com.br>

Figura 10 Lagoa Jurubatiba.

Áreas alagadas - na área de influência indireta do empreendimento destaca-se a região ao redor do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, onde ocorrem grandes trechos com áreas alagadas ou brejos, como são muitas vezes chamados.

Manguezais – são verdadeiros "berçários" naturais, sendo considerados de grande importância ecológica e econômica. Por serem áreas mais sensíveis às alterações causadas pelo

homem, os manguezais são considerados, por lei federal, como áreas de preservação permanente. Na área de influência, os manguezais estão presentes ao redor das lagoas, estuários e rios.

Restingas – ambientes muitas vezes associados à foz de grandes rios e/ou reentrâncias na linha de costa, as restingas (Figura 11) de Campos dos Goytacazes e Macaé, assim como as de Arraial do Cabo, Cabo Frio e Armação dos Búzios, são consideradas áreas prioritárias para a conservação.



Fonte: www.tnstate.edu/ganter/B412%20Ch%201%20Ecolint

Figura 11 Restinga, no Parque Nacional de Jurubatiba

Bancos de corais e moluscos – os ambientes formados por corais apresentam uma grande capacidade de absorção de alguns nutrientes (carbono e nitrogênio), fazendo com que estes organismos cresçam e, mais tarde, se transformem em fonte de alimento para outros organismos. Os moluscos mais explorados na região costeira do Rio de Janeiro são a ostra-do-mangue, o bacucu ou mexilhão do mangue, o mexilhão, o berbigão e o marisco (Figura 12).



Fonte: <http://investigacion.izt.uam.mx>

Figura 12 Marisco.

Bancos de algas calcárias (Figura 13) – estes bancos recobrem cerca de 15% do fundo marinho localizado na região tropical, podendo ser encontrados até 30 m de profundidade e alcançar mais de 1.000 m de altura e 2.000 m de extensão.



Fonte: <http://web.ukonline.co.uk/>

Figura 13 Algas Calcáreas

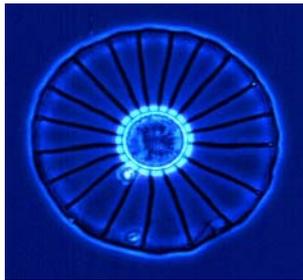


Fonte: www.fishbase.org

Figura 15 Garoupa.

Fauna e Flora

Plâncton (seres microscópicos) – fazem parte deste grupo animais e plantas microscópicos e são extremamente importantes, pois servem não só de alimento para organismos maiores como são indicadores das condições oceanográficas e da qualidade ambiental (Figura 14) da região onde se encontram. A comunidade existente na Bacia de Campos é comum de águas brasileiras tropicais.



Fonte: <http://investigacion.izt.uam.mx>

A. Microalga indicadora de massa d'água



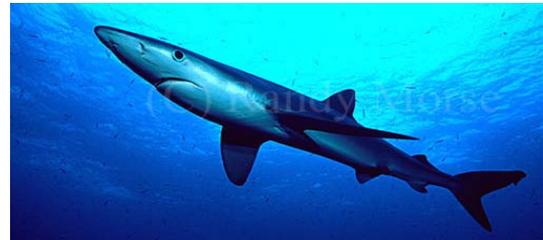
Fonte: <http://www.cyanosite.bio.purdue.edu>

B. Microalga indicadora de qualidade ambiental

Figura 14 Microalgas encontradas no Plâncton.

Peixes – O levantamento das espécies de peixe existentes na área de influência do empreendimento identificou a presença de uma grande variedade de espécies. Dentre as espécies encontradas, podemos citar a raia viola, a albacora, a garoupa (Figura 15) e o cherne, algumas delas de grande importância ambiental e outras de alto valor econômico.

Além de espécies de interesse econômico, na área de influência também são encontradas espécies ameaçadas de extinção, como o tubarão azul (Figura 16A), a raia manta (ou raia jamanta – Figura 16B), o cação mangona, a raia viola e o cavalo-marinho, dentre outros.



Fonte: www.goldenstateimages.com

A. Tubarão Azul



Fonte: <http://www.floranimal.ru>

B. Raia Manta

Figura 16 Exemplo de peixes ameaçados.

Bentos – organismos que vivem sobre o fundo ou dentro do sedimento. Grupo muito variado, representando, aproximadamente, 98% das cerca de 250.000 espécies marinhas. São importantes economicamente (p.ex. camarão), além de servirem de alimento para outros organismos.

Mamíferos Marinhos – são representados pelas baleias, botos e golfinhos, com destaque para as Baleias Franca do Sul (Figura 17A) e Jubarte (Figura 17B), que migram das águas frias da Antártida para as águas quentes do nordeste brasileiro (região de Abrolhos) para terem e alimentarem seus filhotes, transitando pela Bacia de Campos entre julho e novembro.



Fonte: <http://www.oceanalliance.org>

A. Baleia Franca do Sul.



Fonte: <http://www.life.umd.edu>

B. Baleia Jubarte.

Figura 17 Baleias que ocorrem na área de influência do Complexo PDET.

Tartarugas marinhas - ocorrem 5 espécies de tartarugas marinhas na costa brasileira: Cabeçuda, Verde, de Couro, de Pente e Oliva, todas com ocorrência possível ao longo de toda a área de influência do empreendimento, onde aparecem para se alimentar. A migração destas tartarugas ao longo da costa brasileira está associada à desova em praias arenosas, que ocorre entre os meses de setembro a março. Na área de influência, há registro de desova, somente, para a tartaruga Cabeçuda (Figura 18), sendo as praias do norte fluminense (especialmente as de Barra do Furado e Farol de São Tomé), utilizadas para desova, entre os meses de outubro a março.



Fonte: <http://www.sosterravida.hpg.ig.com.br/figtarta2.jpg>

Figura 18 Tartaruga Cabeçuda

Aves marinhas - vários tipos de aves marinhas são observados na área de influência do empreendimento, uma vez que a região da Baía de Campos faz parte da rota migratória de várias

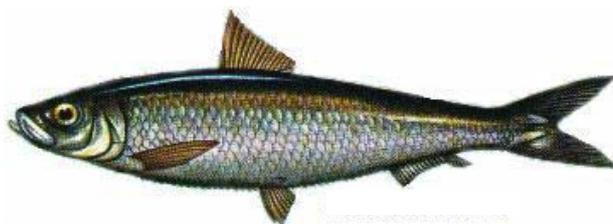
destas espécies, dentre elas, a Águia-pescadora (Figura 19).



Fonte: <http://songstar.org/ospr001.html>

Figura 19 Águia-pescadora.

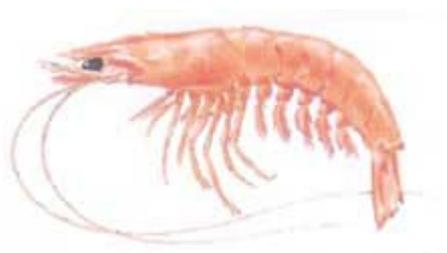
Recursos pesqueiros – o peixe mais capturado no Brasil é a sardinha-verdadeira (Figura 20). No Estado do Rio de Janeiro, a pesca da sardinha-verdadeira é quase totalmente voltada para o processamento industrial. Além da sardinha destacam-se o bonito listrado, a albacora-laje, o espadarte, o dourado, a serra e os agulhões.



Fonte: <http://www.terravista.pt>

Figura 20 Sardinha-verdadeira.

Entre outras espécies economicamente importantes, destacam-se: o camarão-rosa, o camarão sete-barbas (Figura 21), a lula e o mexilhão.



Fonte: <http://www.recrefish.com.br/camarao.htm>

Figura 21 Camarão sete-barbas.

As Figuras 22 e 23, a seguir, ilustram, respectivamente, as Unidades de Conservação observadas na área de influência, bem como os ecossistemas e áreas de concentração de plantas e animais considerados de grande importância.

Figura 22. UC's da AII A3

Figura 22. UC's da AII A3

Figura 23. Ecossistemas costeiros e áreas de concentração de plantas e animais de grande importância biológica. A3

Figura 23. Ecossistemas costeiros e áreas de
concentração de plantas e animais de grande
importância biológica. A3

MEIO SOCIOECONÔMICO

Os riscos associados às atividades petrolíferas fazem com que seja necessária a criação de uma zona de segurança ao redor das unidades e equipamentos utilizados neste tipo de atividade. Essa zona recebe o nome de área de exclusão, por ser permitida somente a entrada dos barcos que prestam apoio à atividade, se estendendo por uma distância de 500 m, no entorno da PRA-1, FSO e monobóias.

Os municípios que fazem parte da área de influência do Complexo PDET são: Saquarema, Araruama, Arraial do Cabo, Armação dos Búzios, Cabo Frio, Casimiro de Abreu, Rio das Ostras, Macaé, Carapebus, Quissamã, Campos dos Goytacazes e São João da Barra, no Estado do Rio de Janeiro.

As atividades voltadas para o turismo e lazer são bastante expressivas na região, que é considerada um dos melhores locais para a pesca, seja ela esportiva, amadora ou para consumo.

Os principais atrativos turísticos da região são a presença de várias extensões de praias e as inúmeras lagoas. O maior período de fluxo de turistas corresponde aos meses de verão (janeiro e fevereiro), além dos feriados prolongados.

Os principais atores sociais referentes às atividades dos setores de pesca são as entidades e colônias de pesca. Foram identificadas 30 colônias de pescadores na AII (Quadro 01), sendo a atividade pesqueira na região predominantemente voltada para a pesca artesanal, tanto na costa como nas lagoas.

Quadro 01 Colônias e associações de pescadores localizadas na AII do empreendimento.

COLÔNIA DE PESCADORES
Z-2 São João da Barra
Z-19 Farol de São Tomé
Associação dos Pescadores do Parque dos Prazeres
Associação dos Pescadores de Coroa Grande
Associação dos Pescadores de Ponta Grossa dos Fidalgos
Associação de Pescadores da Lagoa do Campelo
Associação de Pescadores da Lagoa de Cima
Associação dos Pescadores de Barra do Furado
Associação de Pescadores Artesanais de Quissamã
Associação dos Pescadores de Carapebus
Z-03 Macaé
Cooperativa Mista dos Pescadores de Macaé
Z-22 Rio das Ostras
Associação de Pescadores e Amigos de Barra de São João
Z-4 Cabo Frio
Associação de Pescadores de Santo Antonio

(continua)

Quadro 01 (conclusão)

COLÔNIA DE PESCADORES
Associação de Maricultores de Cabo Frio
Assoc. Pesc. Aquic e Amigos da Praia da Siqueira
Z-23 Armação dos Búzios
Associação de Maricultores de Armação de Búzios
Associação dos Pescadores da Praia de Manguinhos
Z-5 Arraial do Cabo
APAC - Associação de Pescadores de Arraial do Cabo
AREMAC - Associação da Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo
Associação dos Coletores e Criadores de Mariscos - ACRIMAC
Associação dos Pescadores de Araruama
Associação dos Pescadores de Praia Seca
Z-24 Saquarema
Associação de Pescadores, Artesãos e Amigos da Praia de Itauna - Saquarema
Associação dos Pescadores de Mombaça Saquarema

Além dos aspectos naturais característicos do local, as atividades culturais promovidas na região e o patrimônio histórico-cultural ali existentes agem como fortes atrativos para turistas e moradores locais. A Figura 24, a seguir, apresenta as principais características socioeconômicas da área de influência do empreendimento.

SISTEMA DE REBOMBEIO AUTÔNOMO E ESCOAMENTO DOS CAMPOS DE
DE MARLIM LESTE, MARLIM SUL e RONCADOR, BACIA DE CAMPOS.

Figura 24. Principais características socioeconômicas da área de influência do empreendimento. A3

Figura 24. Principais características
socioeconômicas da área de influência do
empreendimento. A3

SENSIBILIDADE AMBIENTAL

Dá-se o nome de Sensibilidade Ambiental às características do ambiente que fazem com que seja necessária a sua preservação e/ou conservação.

A determinação da sensibilidade ambiental de uma região, normalmente, se dá a partir da combinação entre os chamados “fatores ambientais” (animais, plantas, ecossistemas, etc) e as atividades humanas (pesca, porto, etc.). No caso de empreendimentos petrolíferos, como o Complexo PDET, a sensibilidade destes fatores ambientais é atribuída a um possível derramamento de óleo.

A sensibilidade de um ambiente pode ser classificada como

Alta - regiões com ambientes considerados de grande importância, caracterizados por intensa atividade humana; ocorrência de áreas de reprodução e alimentação de várias espécies; e por uma zona costeira formada por manguezais, lagoas, e costões rochosos e planícies de maré protegidos.

Média - regiões com ecossistemas considerados suficientemente importantes para serem preservados, porém onde o uso humano não é tão intenso quanto no caso anterior, não se observam áreas de reprodução e alimentação de animais e a zona costeira é composta por praias e planícies de maré expostas.

Baixa - regiões com ecossistemas considerados de baixa importância ambiental por serem pouco usados pelo homem, não possuem áreas de reprodução e alimentação de animais, e apresentam uma zona costeira composta por costões rochosos, estruturas artificiais (muros, cais de porto) e/ou plataformas rochosas expostas, ecossistemas estes pouco afetados por impactos ambientais e de relativamente fácil recuperação.

A região costeira da área de influência do empreendimento inclui municípios da Região Norte Fluminense e da Região dos Lagos, se estendendo de Saquarema a São João da Barra. De acordo com o mapa de sensibilidade ambiental (Figura 25), esta região é considerada de alta sensibilidade ambiental, devido à presença de vários ecossistemas de importância ambiental, com espécies endêmicas (que só existem num

determinado local) e/ou ameaçadas de extinção, além de áreas de reprodução de animais.

O Norte Fluminense também é considerado pelo Ministério do Meio Ambiente como área de extrema importância ambiental e prioritária para a preservação de lagoas costeiras, manguezais e restingas. Destaca-se nessa área a presença do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, que ocupa terras dos municípios de Macaé, Carapebus e Quissamã.

Do ponto de vista socioeconômico, destaca-se o crescimento da população nesta região, em função das atividades de turismo e exploração de petróleo e gás na Bacia de Campos. A grande quantidade de animais e plantas encontrada nos manguezais e foz de rios da região faz da pesca uma importante atividade comercial e/ou recurso para a subsistência de comunidades em alguns trechos.

Os sítios arqueológicos, concentrados em Cabo Frio, Arraial do Cabo, Saquarema e Armação dos Búzios, aumentam a sensibilidade ambiental da zona costeira. Porém, como a maioria destes sítios arqueológicos está localizada longe das praias, eventos de derramamento de óleo representam muito pouco risco para eles.

No litoral entre Quissamã e Campos dos Goytacazes destaca-se a ocorrência de praias que servem para a desova da tartaruga cabeçuda (*Caretta caretta*). Mais ao sul, encontra-se uma grande diversidade de ecossistemas (p. ex. costões rochosos, praias arenosas e manguezais), além de uma grande concentração de ilhas, que servem para pouso, nidificação e alimentação de aves marinhas.

Na região da plataforma continental (nerítica) da Bacia de Campos (AID), a classificação de alta sensibilidade está principalmente associada ao trânsito de mamíferos (baleias) (de julho a novembro) e aves (de maio a agosto). Nesta região, a comunidade bentônica (que habita o fundo, como algas calcárias) também é considerada como de extrema importância biológica, sendo classificada como prioritária para a conservação.

A Bacia de Campos apresenta características que fazem com que ela seja classificada como de alta a extrema importância ambiental. No entanto, esta sensibilidade diminui à medida que se afasta da costa, com o aumento da capacidade de recuperação diante de possíveis impactos. É nesta região onde ficará localizado o empreendimento.

A Figura 25, a seguir, apresenta a sensibilidade ambiental da Área de Influência do Sistema de Rebombeio Autônomo e Escoamento dos Campos de Marlim Leste, Marlim Sul e Roncador.

SISTEMA DE REBOMBEIO AUTÔNOMO E ESCOAMENTO DOS CAMPOS DE
DE MARLIM LESTE, MARLIM SUL E RONCADOR, BACIA DE CAMPOS.

FIGURA 25. MAPA DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL

FIGURA 25. MAPA DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL

7. AVALIAÇÃO AMBIENTAL

Para melhor compreender a avaliação dos impactos ambientais relacionados à atividade de rebombeio e escoamento do óleo dos campos de Marlim Leste, Marlim Sul e Roncador, na Bacia de Campos, é necessário definir alguns termos.

Aspecto Ambiental: ação que interfere, positiva ou negativamente, no meio ambiente.

Impacto Ambiental : qualquer alteração no ambiente, podendo ser causada naturalmente ou por ação humana.

Medida Mitigadora: ação que tem como objetivo reduzir os efeitos de um impacto negativo.

Medida Potencializadora: ação que tem como objetivo aumentar as conseqüências de um impacto positivo.

Medida de Controle: ação que objetiva controlar e monitorar os possíveis impactos e verificar a eficácia das demais medidas.

Esta avaliação é feita a partir das características do empreendimento e dos meios natural e socioeconômico da área de influência do empreendimento.

Para tornar esta avaliação de impactos mais próxima da realidade, os impactos foram divididos em dois grupos:

Impactos reais: aqueles relacionados ao desenvolvimento normal da atividade de rebombeio e escoamento;

Impactos potenciais: aqueles que não se espera que aconteçam; neste caso, relacionados a um grande vazamento acidental de óleo, com pouquíssimas chances de ocorrer.

IMPACTOS REAIS

Aspecto: Lançamento das estruturas submarinas sobre o solo marinho

- Alteração da qualidade da água pela suspensão de sedimento do solo marinho

Durante a instalação das estruturas submarinas (ex. dutos e jaqueta da PRA-1) sobre o solo marinho, ocorrerá a ressuspensão e conseqüente aumento da quantidade de sedimento na água devido ao revolvimento do fundo oceânico.

Devido às características do sedimento na área da instalação, foi estimado que aproximadamente

8.514 m³ de sedimento será ressuspensão na água durante aproximadamente 19 minutos.

A instalação destas estruturas submarinas deixará a camada de água próxima ao fundo mais turva durante um curto período de tempo. Assim, este impacto foi avaliado como temporário e de pequena importância.

Medida de controle: Projeto de Monitoramento Ambiental.

- Alteração da comunidade bentônica pela suspensão do sedimento marinho

As estruturas pertencentes ao sistema submarino do Complexo PDET serão instaladas, aproximadamente, entre 85 m e 100 m de profundidade, em região caracterizada pela presença de organismos, que vivem associados ao fundo marinho.

Estes organismos da comunidade bentônica ("plantas" e animais que vivem no fundo do mar) serão afetados pela suspensão de sedimentos do solo marinho.

Esta ressuspensão causará um impacto indireto na comunidade bentônica, afetando de maneira negativa a respiração, a alimentação e a locomoção dos organismos após a sedimentação.

Este efeito poderá ser observado a uma distância de até 116 m do ponto de instalação, no sentido preferencial da corrente marinha. O efeito da ressuspensão será temporário e de baixa magnitude.

Medida de controle: Projeto de Monitoramento Ambiental.

- Alteração da comunidade bentônica pelo choque com as estruturas submarinas

A instalação das estruturas submarinas do Complexo PDET, impactará a comunidade bentônica de forma direta durante seu lançamento no fundo oceânico.

As possíveis interferências sobre os organismos bentônicos são: (a) redução da quantidade dos organismos no local; e (b) colonização da superfície das estruturas submarinas lançadas, por novos organismos bentônicos não típicos do local.

Como estas novas superfícies de fixação são sólidas (duras), ao contrário do solo marinho que é mole, as chances de aparecimento de espécies que não existiam anteriormente na área, ou que possuíam poucos indivíduos até então, são bastante grandes.

Apesar deste impacto negativo ser considerado local, ele terá conseqüências permanentes e irreversíveis para o local, pois as estruturas ficarão

instaladas na área. Foi então considerado de média magnitude e importância.

Medida de controle: Monitoramento associado à inspeção de rotina utilizando as imagens das estruturas submarinas, com o objetivo de acompanhar a recolonização do ambiente pela comunidade bentônica.

Aspecto: *Presença Física das Unidades PRA-1, FSO e Monobóias*

- Alteração da biota marinha

A presença das plataformas de petróleo e de suas estruturas consolidadas (com superfície dura) submersas atua como atrator de organismos marinhos, servindo como superfícies de fixação de larvas de organismos bentônicos (que vivem no fundo do mar), atraindo também outros organismos que vivem na água (ex. peixes).

No fundo oceânico, a introdução dos equipamentos submarinos associados às unidades PRA-1, FSO e Monobóias promove um aumento da riqueza, devido à existência de organismos adaptados tanto a superfícies duras (ex. caranguejos) quanto a superfícies moles (ex. mariscos).

A presença de estruturas submersas (recifes artificiais) gera um aumento de organismos no local, o que é positivo para o homem. Porém, ecologicamente, este impacto é considerado negativo, pois trata-se de uma alteração do ambiente imposta pelo homem. Tal impacto, é considerado ainda temporário e de pequena importância.

Medida de controle: Monitoramento Associado à Inspeção das Estruturas Dispostas na Coluna D'água, com o objetivo de acompanhar a alteração na biota marinha, através da utilização de imagens geradas durante a inspeção dessas estruturas.

Aspecto: *Descarte ao mar de efluentes domésticos*

- Alteração dos níveis de nutrientes e turbidez na coluna d'água

O lançamento de efluentes líquidos (ex. esgoto sanitário e restos alimentares triturados) na água do mar próxima às instalações do Sistema de Rebombeio e escoamento, a torna temporariamente turva (turbidez) e com maior quantidade de nutrientes disponíveis na água. Este impacto foi considerado negativo, porém temporário e de pequena importância.

Durante a fase de instalação, este impacto se apresenta irrelevante, uma vez que o descarte de efluentes ao mar se dá de forma dispersa e descontínua.

Medida de controle: Sub-projeto de Gerenciamento de Efluentes, integrante do Projeto de Controle da Poluição.

- Alteração da biota marinha

Como dito anteriormente, o descarte dos efluentes deverá gerar um aumento na oferta de nutrientes e na turbidez. O aumento de nutrientes favorecerá o aumento de plantas e animais marinhos nas proximidades das unidades tripuladas (PRA-1 e FSO). Já o aumento da turbidez poderá causar uma diminuição da penetração da luz na coluna d'água, reduzindo o crescimento das plantas microscópicas (fitoplâncton) na área.

Este impacto foi classificado como negativo, temporário e de pequena importância.

Medida de controle: Sub-projeto de Gerenciamento de Efluentes, integrante do Projeto de Controle da Poluição.

Aspecto: *Descarte ao mar de fluido de preenchimento*

- Alteração da qualidade da água

O fluido de preenchimento dos oleodutos que interligarão as unidades PRA-1, FSO e Monobóias será composto por água do mar adicionada de compostos anti-corrosivos, biocidas e corantes (glutaraldeído, bissulfito de sódio e fluoresceína), que apresentam alta capacidade de diluição na coluna d'água.

O descarte de 4.253 m³ de fluido de preenchimento no mar acarretará em alterações na qualidade química da água, mas a rápida dispersão do mesmo (1 hora) e sua alta biodegradabilidade (100% em 1 a 2 dias) fazem com que esse impacto negativo seja temporário e de pequena importância.

Medida de controle: Projeto de Monitoramento Ambiental.

- Alteração da biota marinha

O fluido de preenchimento dos oleodutos é empregado para impedir a corrosão e conseqüente dano da parede interna. Estes compostos provocam a morte dos organismos presentes na água do mar e impedem qualquer atividade bacteriana dentro do duto. Após o descarte no mar, os efeitos do fluido de

preenchimento poderão ser observados nos organismos que estiverem em uma distância de até 800 m do ponto de descarte e entre a superfície e 50 metros de profundidade.

No entanto, a curta duração do descarte (cerca de 6 horas), a rápida diluição do produto no mar (aproximadamente 1 hora) e a alta biodegradabilidade (100% em até 2 dias no máximo) fazem com este impacto negativo seja temporário e de média importância.

Medida de controle: Projeto de Monitoramento Ambiental.

Aspecto: Emissões gasosas

- Alteração da qualidade do ar

Os dados sobre as alterações da qualidade do ar, em decorrência da operação do Sistema de Rebombeio indicam que este é um impacto negativo, temporário e de pequena importância.

Os principais gases a serem emitidos em baixa quantidade serão os óxidos de nitrogênio (NOx) e de enxofre (SOx), monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂), material particulado (MP), e hidrocarbonetos totais de petróleo (HTP).

Medida de controle: Sub-projeto de Gerenciamento de Emissões Atmosféricas, integrante do Projeto de Controle da Poluição.

Aspecto: Destinação de resíduos sólidos e oleosos

- Pressão sobre a infra-estrutura de disposição final de resíduos sólidos e oleosos

A geração de resíduos sólidos e oleosos nas atividades do Complexo PDET deverá ocorrer ao longo das diferentes fases do projeto, resultando nos seguintes grupos de resíduos sólidos: material reciclável, material contaminado por óleo ou produtos químicos; lixo comum; sucata metálica; e outros resíduos perigosos (lâmpadas fluorescentes, resíduos hospitalares, baterias, etc.).

Este impacto foi considerado negativo e permanente, porém de baixa magnitude e pequena importância.

Medida de controle: Sub-projeto de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, integrante do Projeto de Controle da Poluição.

Aspecto: Criação de Zonas de Segurança

- Geração de conflitos entre as atividades (pesca)

Durante a atividade de instalação, será criada, temporariamente, uma faixa de segurança de 2 Km na área prevista para locação das unidades e das estruturas submarinas associadas.

Posteriormente, na fase de operação, serão criadas áreas de segurança no entorno de 500 m das unidades do Complexo PDET.

Estas áreas serão consideradas impróprias ao exercício da atividade pesqueira, reduzindo a área de pesca, o que é um impacto negativo e temporário. Como esta área restrita será insignificante em relação à área de atuação da pesca na Baía de Campos, este impacto foi considerado de pequena importância.

Medida mitigadora: Projeto de Comunicação Social.

Aspecto: demanda de Mão-de-Obra

- Geração de empregos

Além da geração de empregos diretos, decorrentes do processo de implantação e operação do empreendimento, serão gerados empregos indiretos, bem como será feita a manutenção de vários postos atualmente ocupados. Em relação aos empregos diretos, estima-se a geração de aproximadamente 1.200 empregos.

Este impacto foi avaliado como positivo, temporário e de média importância.

Medida potencializadora: Contratação de mão-de-obra local.

Aspecto: Atividades de Transporte de Alimento e Material de Consumo

- Pressão sobre o tráfego rodoviário

Este impacto deverá ocorrer na rodovia RJ-106, no município de Macaé, entre o Parque de Tubos da PETROBRAS, próximo à divisa com Rio das Ostras, e a base de apoio no porto de Imbetiba, onde se encontram as instalações de apoio às atividades de instalação e operação do empreendimento.

Eventualmente, este impacto poderá ser observado também em outros municípios da região. Durante a fase de operação do Complexo PDET, a movimentação de veículos estará restrita às vias de ligação entre a base de apoio em Macaé

e os locais de destinação final dos resíduos gerados pelas atividades realizadas na PRA-1 e no FSO.

A pressão sobre o tráfego também poderá ocorrer na fase de desativação, devido ao transporte de materiais e equipamentos decorrentes do desmonte da PRA-1, do FSO e das Monobóias.

Este impacto foi avaliado como negativo, temporário e de pequena importância.

Medida mitigadora: Utilização de rotas de transporte alternativas.

- Pressão sobre a infra-estrutura de transporte rodoviário

Para as obras de implantação do empreendimento será necessário transportar uma quantidade significativa de materiais de construção, de consumo e equipamentos diversos, que serão transportados desde seus locais de origem até o local da instalação. Este transporte deverá ser feito por vias rodoviárias utilizando-se de caminhões com diferentes dimensões e capacidade.

Quanto ao transporte dos trabalhadores, não deverá ocorrer significativa pressão sobre essa infra-estrutura, considerando que, na maioria dos casos, a própria empresa empreendedora ou as empresas contratadas dispõem de transporte próprio de pessoal.

O aumento da necessidade de veículos de transporte de cargas poderá promover um pequeno aquecimento das atividades de serviços de frete e de oficinas de reparos e manutenção na região, sendo este um impacto positivo, temporário e de pequena importância.

- Pressão sobre o tráfego marítimo

Durante a fase de instalação, podem ser esperadas interferências com o tráfego marítimo em decorrência do deslocamento e manobras da BGL-1, do FSO, das Monobóias e dos barcos de apoio da região costeira para os respectivos locais de implantação.

Durante a fase de operação haverá o tráfego dos barcos de apoio entre a base de apoio e as instalações do Complexo PDET. Este impacto foi considerado negativo, porém temporário e de pequena importância.

- Pressão sobre a infra-estrutura de transporte marítimo

A presença da atividade implicará o aumento da demanda por infra-estrutura de transporte marítimo devido à necessidade freqüente de

transporte de dutos e equipamentos para a instalação dos dutos, bem como de material de consumo. Na etapa de operação, haverá ligação constante entre as unidades PRA-1 e FSO e a base de apoio terrestre, para o abastecimento de insumos requeridos e descarte de resíduos gerados.

Este impacto foi avaliado como positivo, temporário e de pequena importância.

Aspecto: Instalação e Operação do Sistema de Rebombeio e escoamento

- Aumento do tráfego marítimo de navios aliviadores na área do Complexo PDET

Com o início da operação do Complexo PDET, espera-se um aumento de 23 viagens por mês, com o uso de navios aliviadores para o transporte de petróleo.

Este aumento de tráfego dos navios aliviadores poderá causar interferências com a navegação de outras embarcações no local, ampliando os riscos de acidentes associados.

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

Este impacto foi avaliado como negativo, temporário e de média importância.

- Aumento da arrecadação tributária

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

Este impacto foi avaliado como positivo, temporário e de pequena importância.

Medida potencializadora: Aquisição de produtos e serviços na Área de Influência.

- Aumento do conhecimento técnico-científico e fortalecimento da indústria petrolífera

A implantação do Complexo PDET gerará conhecimentos em diversas áreas. As atividades de controle ambiental proporcionarão uma ampliação do conhecimento da região oceânica, tanto em termos de fauna e flora quanto de qualidade da água e do sedimento, além do conhecimento referente à geologia do local.

Os projetos ambientais permitirão uma maior compreensão e identificação das principais interferências entre as atividades desenvolvidas

nas áreas costeiras e oceânicas, como é o caso da pesca, com as atividades petrolíferas.

Do ponto de vista da engenharia, é importante ressaltar a ampliação do conhecimento associado a tecnologias de instalação de dutos.

Este impacto foi avaliado como positivo, permanente e de média importância.

Medida potencializadora: Sistematização e publicação das informações técnicas.

Aspecto: Desativação do Complexo PDET

- Alteração da comunidade pelágica

Atualmente está prevista a manutenção dos dutos e instalações submarinas e retirada das unidades PRA-1, FSO e Monobóias quando da desativação do Complexo PDET.

A retirada das unidades do Complexo PDET proporcionará retorno das condições originais observadas para a comunidade pelágica (organismos que vivem na coluna d'água, como os peixes) em médio/longo prazo.

Este impacto foi avaliado como positivo, permanente e de média importância.

Medidas de controle: Projetos de Monitoramento Ambiental e de Desativação.

- Introdução de espécies exóticas

São consideradas espécies exóticas (estranhas ou invasoras) organismos que foram, intencionalmente ou acidentalmente, introduzidos em ambientes fora de sua área de distribuição original.

Em função da permanência do Complexo PDET ao longo de cerca de 30 anos na Bacia de Campos existe a possibilidade da introdução de espécies exóticas a partir da incrustação das unidades instaladas ou pela água de lastro (água dos porões dos navios).

Este impacto negativo, é de rara ocorrência, mas caso ocorra, pode chegar a ser permanente e de grande importância.

Medidas de controle: Projeto de Desativação.

Síntese Conclusiva dos Impactos Reais

De acordo com a matriz de avaliação de impactos (Quadro 02), observa-se que 10 dos 21 impactos identificados estão relacionados com a instalação do empreendimento na Bacia de Campos.

Dentre os 21 impactos reais relacionados às atividades do Sistema de Rebombeio e

Escoamento, 11 estão diretamente relacionados ao ambiente natural (meios físico e biótico) e 10 ao ambiente socioeconômico.

A grande maioria dos impactos (16 dos 21 identificados) foi considerada de magnitude baixa, sendo 13 considerados de pequena importância.

Tendo em vista esta avaliação (grande parte dos impactos sendo de baixa magnitude e pequena importância) e o fato de que os impactos, em sua maioria, foram avaliados como temporários e reversíveis, pode-se supor que não deverá ocorrer diminuição da qualidade ambiental da região devido às atividades do Sistema de Rebombeio e Escoamento, havendo possibilidade de retorno do ambiente às suas condições originais, após sua desativação.

SISTEMA DE REBOMBEIO AUTÔNOMO E ESCOAMENTO DOS CAMPOS DE
DE MARLIM LESTE, MARLIM SUL E RONCADOR, BACIA DE CAMPOS.

Inserir Quadro 02 em A3

Inserir Quadro 02 em A3

IMPACTOS POTENCIAIS

Os impactos potenciais relativos ao derramamento acidental de óleo no mar, a partir do navio FSO, considerando sua capacidade total de armazenamento de 412.000 m³ (aproximadamente 41.198 caminhões-pipa) de óleo. Este foi considerado como o maior volume possível de ser derramado no mar, de acordo com a legislação brasileira, e levou em consideração condições praticamente impossíveis de ocorrer, ou seja, todo este volume vazando durante 30 dias sem que a PETROBRAS não fizesse nada para conter o vazamento.

Os resultados da modelagem matemática, estudo que prevê até onde o óleo pode chegar, demonstraram que a probabilidade da mancha chegar à costa é baixa durante o verão (somente 0,3%) e média durante o inverno (54,3%).

Sendo assim, foi avaliado o impacto da chegada do óleo em plantas e animais marinhos, nos ecossistemas costeiros e nas atividades socioeconômicas, os quais são todos negativos.

- Alterações na qualidade do ar

Dependendo da concentração do óleo, poderão ser liberados componentes na atmosfera. Os impactos característicos desses componentes podem atingir o ser humano, os vegetais e animais.

Este impacto foi avaliado como temporário, porém de média importância, já que seus efeitos estão relacionados à questão da saúde humana.

- Alterações na qualidade da água

Com o derramamento de grandes volumes de óleo na água do mar, observa-se que a qualidade da água é mais afetada na superfície, tendo sua coloração, odor e transparência alterados, o que pode impedir, até mesmo, a sua utilização para navegação.

Este impacto foi avaliado como temporário, porém de grande importância.

- Alterações na qualidade do sedimento

As principais formas do óleo afundar são: (i) através da sua união a pequenas partículas em suspensão na coluna d'água; e (ii) a partir de sua absorção por animais que se alimentam filtrando a água. Quando o óleo afunda, ele não fica mais exposto aos principais responsáveis por sua dissipação/decomposição, que são: (i) o sol, que causa evaporação do óleo; e (ii) a elevada atuação de bactérias, as quais quebram o óleo e o decompõem. Nesse caso, ocorre a acumulação de

óleo nos sedimentos, onde o mesmo pode permanecer por anos.

Este impacto foi avaliado como temporário, porém de grande importância.

- Interferências nas lagoas costeiras

Caso a mancha de óleo chegue à costa, ela poderá atingir algumas das 39 lagoas costeiras entre São João da Barra e Saquarema (RJ). Assim, a mancha de óleo causaria impactos diretos e indiretos sobre estes ecossistemas.

Este impacto foi avaliado como temporário, porém de grande importância.

- Interferências nas áreas alagadas

Na área de influência indireta do Complexo PDET, as áreas alagadas estão presentes ao redor das lagoas, rios e canais e em alguns trechos de restinga. Sendo assim, existe probabilidade, mesmo que reduzida, da mancha de óleo atingir áreas alagadas.

Assim, o impacto da mancha de óleo nas áreas alagadas pode ter incidência tanto direta como indireta, sendo avaliado como temporário e de grande importância.

- Interferências nas áreas de restinga

De acordo com as simulações de derramamento, o óleo tem a pequena probabilidade de atingir, as restingas entre Cabo de São Tomé e Macaé. No entanto, as principais formações de restinga estão localizadas próximas ao Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e aos municípios de Macaé e Rio das Ostras.

Este impacto foi avaliado como temporário, porém, de grande importância devido à sensibilidade deste ecossistema.

- Interferências nos manguezais e apicuns

Um acidente de grandes proporções ocasionaria altas taxas de mortalidade das espécies dos manguezais, as quais se recuperariam, naturalmente, somente após um longo período de tempo.

Este impacto poderá ainda ser indutor, podendo alterar alguns seres de outros ecossistemas e com reflexos sobre a economia pesqueira.

Este impacto foi considerado temporário, mas de grande importância.

- Interferências nos estuários

Tal como os manguezais, os estuários são considerados ecossistemas de alta sensibilidade a

alterações decorrentes de um derramamento de óleo.

Em virtude das características de retenção do óleo e prazo de recuperação natural, este impacto foi avaliado como temporário, porém de grande importância por induzir alterações na biota de outros ecossistemas e na economia pesqueira.

- Interferências nos costões rochosos

Devido à ação da circulação da água nas regiões de costões rochosos apresentam uma alta taxa de recuperação. No entanto, assim como em todos os ecossistemas marinhos, os efeitos resultantes de um derramamento de óleo podem acarretar danos aos organismos.

As áreas de costões potencialmente atingidas em caso de acidente englobam os costões de Arraial do Cabo que além de ser ponto turístico abriga a única Reserva Extrativista Marinha do Estado do Rio de Janeiro. Poderão ser atingidos também os costões de Cabo Frio que é ponto turístico da região dos lagos e Rio das Ostras.

Assim, este impacto, apesar de temporário, foi classificado como de grande importância.

- Interferências nos bancos de coral, de algas calcárias e de moluscos

As formações de recifes são mais representativas nos municípios de Armação dos Búzios, Cabo Frio e Arraial do Cabo, onde estão diretamente associadas aos costões rochosos abrigados.

Nota-se que espécies formadoras de bancos de coral, de algas calcárias e de moluscos apresentam elevada sensibilidade ao óleo e aos dispersantes utilizados em caso de acidente.

A interferência nestes ecossistemas pode trazer reflexos na indústria do turismo e da pesca.

Assim, este impacto temporário foi avaliado como de grande importância.

- Interferências nas praias arenosas

A presença de unidades de conservação que protegem faixas de praia da área de influência indireta deste empreendimento reforça a importância biológica deste tipo de ecossistema.

Caso chegue à praia, provavelmente, uma parte do óleo será lavada pelas ondas, enquanto que grande parte será enterrada, penetrando no sedimento.

Esta penetração de óleo no substrato, além de interferir com os organismos presentes, também altera as características físicas do sedimento, reduzindo o suprimento de oxigênio.

Este impacto, apesar de temporário, foi avaliado como de grande importância.

- Interferências nas Unidades de Conservação

As UC's presentes na AII do Complexo PDET protegem diversos tipos de ecossistemas marinhos, tais como: praias arenosas, costões rochosos, restingas, lagoas, ilhas, dunas, brejos, estuários e manguezais.

Uma vez que o objetivo geral da criação de Unidades de Conservação é preservar a qualidade ambiental do ambiente, este impacto foi avaliado como permanente e de grande importância.

- Alterações nas comunidades planctônicas

Os efeitos de um derramamento de óleo na comunidade planctônica (vegetais e animais microscópicos) variam de acordo com o tipo de organismo atingido. Efeitos de larga escala, como modificação da estrutura da comunidade, não têm sido encontrados para o plâncton.

Este impacto foi avaliado como temporário, porém de grande importância.

- Alterações nas comunidades bentônicas

O óleo derramado no mar pode afetar as estruturas respiratórias e alimentares dos organismos, tanto pela ingestão de partículas ou organismos contaminados como pela ausência de alimento.

Animais e vegetais bentônicos são especialmente sensíveis ao óleo derramado.

Este impacto, apesar de temporário, foi avaliado como de grande importância.

- Alterações nas comunidades nectônicas

Um possível acidente envolvendo derramamento de óleo causaria alteração na comunidade nectônica (peixes, baleias, etc.), afetando os recursos alimentares e o meio ambiente. Analisando-se estes fatores em determinada população, o efeito do óleo poderia ocasionar uma diminuição no número de plantas e animais diretamente afetados.

Em relação aos grandes cetáceos (baleias), um grande derramamento poderia ocasionar alteração das rotas de passagem dos indivíduos que ocorrem na área. No caso de acidente de derramamento de óleo, as tartarugas também poderiam ser atingidas ao se aproximarem da costa. Este impacto foi avaliado como temporário, porém, de grande importância.

- Alterações nas comunidades de aves marinhas

Diante de um derramamento, o contato físico direto com o óleo é tido como a principal causa de morte de aves.

Tais fatores afetam, principalmente, as aves que passam grande parte do tempo sobrevoando a superfície do mar ou mergulhando para se alimentar. Alterações nas comunidades de aves marinhas também poderão ocorrer devido à diminuição de alimento disponível, em decorrência da alteração nas populações de peixes.

Este impacto foi avaliado como temporário, porém de grande importância.

- Interferências nas áreas de reprodução de quelônios, aves e recursos pesqueiros

Na ocorrência do acidente com derramamento de óleo previsto na modelagem matemática, áreas onde tartarugas e aves marinhas põem seus ovos e pontos considerados importantes para a conservação e preservação de recursos pesqueiros (ex. sardinha e camarões) seriam afetados no trecho compreendido entre o Cabo de São Tomé e Arraial do Cabo, no Estado do Rio de Janeiro.

Este impacto foi avaliado como temporário, porém de grande importância.

- Interferências nas atividades pesqueiras

No caso da ocorrência de um acidente de grandes proporções, poderão ocorrer interferências tanto com a modalidade de pesca oceânica quanto com a de pesca litorânea, devido ao efeito direto do óleo sobre os estoques pesqueiros.

Este impacto foi avaliado como temporário, porém, de média magnitude e grande importância.

- Interferências nas atividades turísticas e de lazer

As atividades ligadas ao turismo representam uma importante fonte de geração de emprego e renda da Área de Influência Indireta do Complexo PDET. A simples divulgação da ocorrência de um acidente envolvendo vazamento de óleo poderia diminuir a vinda de turistas para esta região, com a conseqüente perda de dinheiro para as cidades litorâneas afetadas.

Este impacto foi avaliado como temporário, porém de grande importância.

- Intensificação do tráfego marítimo

No caso de um derramamento acidental de óleo, pode-se prever a ocorrência de interferências diretas sobre o tráfego de embarcações na região atingida, uma vez que o deslocamento da mancha poderá, eventualmente, determinar alterações nas rotas de navegação, por conta da mobilização de embarcações e equipamentos para o atendimento ao incidente.

Este impacto foi avaliado como temporário, porém de pequena importância.

- Intensificação do tráfego aéreo

No caso da ocorrência de um derramamento acidental de proporções verificadas para os piores casos da modelagem realizada, deverá haver um aumento significativo no número de viagens aéreas a partir das e para as unidades PRA-1 e/ou FSO, em função do transporte de equipamentos e pessoal especializados. Haverá também intensa utilização de helicópteros para transporte de profissionais de comunicação (jornalistas).

Tendo em vista a boa infra-estrutura de transporte aéreo presente nas proximidades da região do empreendimento, com destaque para o aeroporto de Macaé e o Heliporto de Campos dos Goytacazes, e as normas rígidas de controle de tráfego aéreo nestes terminais, este efeito temporário foi avaliado como sendo de pequena importância.

- Pressão sobre a infra-estrutura portuária

A infra-estrutura portuária poderá ser afetada em decorrência das possíveis modificações de rotas de embarcações, podendo ser necessários outros portos que não os usualmente utilizados. Esta alteração de itinerários poderá vir a ocasionar a sobrecarga de alguns portos. Em caso de um acidente de grandes proporções, os portos mais próximos do local do acidente deverão sofrer uma pressão adicional sobre a sua infra-estrutura, em decorrência do afluxo das embarcações que irão participar das operações de contenção da mancha.

Este impacto foi avaliado como temporário e de média magnitude.

- Pressão sobre a infra-estrutura de disposição final de resíduos oleosos

Nas operações de combate a um derramamento de óleo são gerados resíduos sólidos, em sua maioria, contaminados por óleo, que são armazenados e transportados, de acordo com legislação específica, para sua disposição final. Um incidente de derramamento de óleo do Complexo PDET geraria um grande volume de

resíduos perigosos, constituindo a formação de um passivo ambiental, que teria de ser controlado e monitorado por período indeterminado.

Este impacto é considerado permanente e de média magnitude.

- Interferências nas aglomerações humanas situadas na trajetória da dispersão do óleo

Com um evento acidental seguido de derramamento de óleo poderão ampliar-se os riscos de acidentes de trabalho junto aos trabalhadores das plataformas em operação na área circunvizinha ao Sistema de Rebombeio e escoamento. Além disso, devido à probabilidade de alcance do óleo em áreas costeiras, a rotina da população ali concentrada poderá ser alterada.

Este impacto foi avaliado como temporário, porém de grande importância.

Síntese Conclusiva dos Impactos Potenciais

Todos os impactos identificados a partir de uma ocorrência acidental são de natureza negativa.

Entretanto, tais impactos apresentam-se como temporários e reversíveis em 95% dos casos, já que, uma vez contido o derramamento, o ambiente tende a voltar às condições originais, em maior ou menor período de tempo, de acordo com a capacidade de recuperação do fator ambiental afetado.

Em adição, uma análise geral da matriz de avaliação de impactos, apresentada no Quadro 03, pode-se constatar que a maioria das repercussões ambientais identificadas foi considerada de alta a média magnitude e importância variando de grande a média.

Observa-se ainda que a importância dos impactos é variável no meio socioeconômico. Porém, para os impactos no meio físico-biótico, a maioria dos impactos foi considerada de grande importância.

Em relação ao meio natural, cabe destacar, também, uma influência desses impactos como um todo sobre as atividades pesqueiras e turísticas.

Esta avaliação dos impactos não leva em consideração as ações de combate ao derramamento previstas no Plano de Emergência Individual (PEI), o que diminuirá o impacto do mesmo.

Quadro 03 Matriz de Avaliação de Impactos Ambientais Potenciais do Sistema de Rebombeio e Escoamento.

Nº	IMPACTO POTENCIAL	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO								
		QUALIFICAÇÃO	INCIDÊNCIA	ABRANGÊNCIA ESPACIAL	PERMANÊNCIA	MOMENTO	REVERSIBILIDADE	CUMULATIVIDADE	MAGNITUDE	IMPORTÂNCIA
1	Alterações na qualidade do ar	N	D	Re	T	Mp	R	In	M	M
2	Alterações na qualidade da água	N	D	Re	T	Mp	R	In	A	G
3	Alterações na qualidade do sedimento	N	D	Re	T	Mp	R	In	M	G
4	Interferências nas lagoas costeiras	N	D/I	Re	T	Cp	R	In	A	G
5	Interferências nas áreas alagadas	N	D/I	Re	T	Cp	R	In	A	G
6	Interferências nas áreas de restinga	N	I	Re	T	Mp	R	In	M	G
7	Interferências nos manguezais e apicuns	N	D	Re	T	Cp	R	In	A	G
8	Interferências nos estuários	N	D	Re	T	Cp	R	In	A	G
9	Interferências nos costões rochosos	N	D	Re	T	Cp	R	In	A	G
10	Interferências nos bancos de coral, bancos de algas calcárias e bancos de moluscos	N	D	Re	T	Cp	R	In	A	G
11	Interferências nas praias arenosas	N	D	Re	T	Cp	R	In	M	G
12	Interferências nas Unidades de Conservação	N	D	Re	Pe	Cp	Ir	In	A	G
13	Alterações nas comunidades planctônicas	N	D	Re	T	Cp	R	In	M	G
14	Alterações nas comunidades bentônicas	N	D/I	Re	T	Mp	R	In	A	G
15	Alterações nas comunidades nectônicas	N	D/I	E	T	Cp	R	In	M	G
16	Alterações nas comunidades de aves marinhas	N	D/I	E	T	Cp	R	S	M	G
17	Interferências nas áreas de reprodução de quelônios, aves e recursos pesqueiros	N	D/I	E	T	Cp	R	In	A	G
18	Interferências nas atividades pesqueiras	N	I	E	T	Mp	R	S	M	G
19	Interferências nas atividades turísticas e de lazer	N	D	E	T	Cp	R	S	A	G
20	Intensificação do tráfego marítimo	N	D	Re	T	Cp	R	In	B	P
21	Intensificação do tráfego aéreo	N	D	Re	T	Cp	R	S	B	P
22	Pressão sobre a infra-estrutura portuária	N	I	Re	T	Cp	R	S	M	M
23	Pressão sobre infra-estrutura de disposição final de resíduos oleosos	N	I	E	Pe	Cp	Ir	S	M	M
24	Interferências nas aglomerações humanas situadas na trajetória da dispersão do óleo	N	D	E	T	Cp	R	S	A	G

LEGENDA

Qualificação	Incidência	Abrangência Espacial	Permanência	Momento	Reversibilidade	Magnitude	Importância
N = Negativo P = Positivo	D = Direto I = Indireto	Re = Regional E = Extra-regional	T = Temporário Pe = Permanente	Cp - Curto-prazo Mp - Médio Prazo Lp - Longo Prazo	R = Reversível Ir = Irreversível	A = Alta M - Média B - Baixa	G - Grande M - Média P - Pequena

ANÁLISE DE RISCO AMBIENTAL (ARA)

A Análise de Risco Ambiental teve como objetivo identificar os riscos ao meio ambiente associados às fases de instalação, operação e desativação do Sistema de Rebombeio e escoamento dos Campos de Marlim Leste, Marlim Sul e Roncador.

A ARA contém a descrição das instalações e do processo, na qual são apresentados a caracterização geral das atividades e os critérios de segurança; a descrição das atividades das fases de instalação, operação e desativação; a análise histórica de acidentes; e a identificação e análise de eventos perigosos, através da Análise Preliminar de Riscos (APR), feita de forma a identificar os perigos potenciais decorrentes de uma determinada atividade.

Os eventos perigosos (acidentes) podem representar riscos de três tipos:

Risco Não Crítico: Tem pouca chance de ocorrer e, caso aconteça, causa pouco ou nenhum impacto ao ambiente;

Risco Moderado: Tem uma chance um pouco maior de ocorrer (média possibilidade) e, caso aconteça, causa impacto médio ao ambiente;

Risco Crítico: Apresenta grande chance de ocorrer (maior possibilidade) e, caso aconteça, é capaz de causar grande impacto ao ambiente.

De forma resumida, a Análise de Risco Ambiental apresentou as seguintes conclusões:

- Foram identificados 10 cenários acidentais para a fase de instalação do Sistema, sendo todos classificados como Risco Não Crítico;
- Na fase de operação, identificou-se 96 cenários acidentais, sendo 25% Risco Não Crítico, 53% Risco Moderado e 22% Risco Crítico;
- Entre as hipóteses de Risco Crítico, 81% foram consideradas de ocorrência remota.

Ao serem consideradas as medidas preventivas adotadas pela Petrobras no Programa de Gerenciamento de Riscos e as recomendações da Análise Preliminar de Riscos (APR), o percentual de Risco Crítico cai de 22% para 11%, aumentando a quantidade dos Riscos menores (Não Crítico – 47%; Moderado – 42%).

Contudo, mesmo que ocorra algum evento acidental durante a operação do Sistema, este empreendimento conta com Planos de Emergência, que definem as responsabilidades, os equipamentos e as ações para o controle de qualquer tipo emergência.

PLANOS E PROJETOS AMBIENTAIS

- Projeto de Monitoramento Ambiental

O Projeto de Monitoramento Ambiental tem como objetivo identificar os impactos ambientais negativos resultantes de atividades de instalação e desativação do Complexo PDET. Os impactos mais relevantes incidem sobre a qualidade da água e do sedimento e sobre os seres marinhos.

As informações obtidas a partir deste Projeto também irão contribuir, através das informações ambientais, para o melhor andamento dos demais Projetos Ambientais, destacando-se os Projetos de Controle da Poluição e de Comunicação Social.

- Projeto de Controle da Poluição

Este projeto irá garantir a manutenção da qualidade do ambiente na área de influência do Complexo PDET, através do controle, gerenciamento e redução das fontes e ações identificadas como potencialmente poluidoras. O projeto objetiva ainda garantir o correto gerenciamento dos resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas gerados pelo empreendimento, através de três Sub-projetos.

No Sub-projeto de Gerenciamento de Resíduos Sólidos destaca-se o Programa de Coleta seletiva da Petrobrás, reforçado no Projeto de Treinamento dos trabalhadores, e a exigência das licenças ambientais das empresas contratadas como receptoras dos resíduos destinados à reciclagem e à disposição final.

Vale ressaltar que, a PETROBRAS já executa estas tarefas através da sua Política de Segurança, Meio Ambiente e Saúde.

Em função do tempo de duração do empreendimento, este Projeto deverá se ajustar ao aparecimento de novas tecnologias, padrões e normas reguladoras.

- Projeto de Comunicação Social

Este projeto manterá um canal aberto e direto de comunicação e informação entre a PETROBRAS e a população da área de influência, para esclarecimentos sobre o empreendimento, seus impactos ambientais positivos e negativos (incluindo os impactos sociais), assim como os projetos em andamento e as medidas mitigadoras e de controle adotadas.

Este projeto deverá diminuir a expectativa da população quanto ao novo empreendimento, aos conflitos potenciais - principalmente com a atividade de pesca - e ao fluxo migratório.

A implantação deste projeto será feita desde o início das atividades do projeto, melhorando o

relacionamento e facilitando o processo de integração entre a empresa e o público envolvido. As atividades incluem divulgação de informe publicitário sobre o empreendimento nos principais jornais e rádios da área de influência; realização de reuniões durante a fase de instalação; distribuição de *folders* sobre o empreendimento e disponibilização do canal Verde Fone para reclamações e sugestões da comunidade.

- Projeto de Formação de Núcleos em Educação Ambiental

A PETROBRAS, considerando a importância da educação ambiental para a população nos dias de hoje, desenvolveu o Projeto de Núcleos de Educação Ambiental (NEA's). Este Projeto, proposto pela 1ª vez no licenciamento da plataforma de produção P-43, do Campo de Barracuda, envolve a criação de 3 (três) Núcleos de Educação Ambiental, cuja função será desenvolver atividades de educação ambiental junto a diferentes escolas públicas da área de influência de seus empreendimentos. Com o início das atividades do Complexo PDET, mais 01 (uma) escola seria atendida com as atividades de Educação Ambiental desenvolvidas pelo Núcleo em sua área de abrangência.

O Projeto tem como objetivo estabelecer ações permanentes em Educação Ambiental, promovendo a integração entre a Escola e a Comunidade e despertando a consciência para a utilização dos recursos naturais de forma responsável.

Este Projeto contará com o apoio dos Agentes Multiplicadores da comunidade, capacitados pelo Curso de Capacitação em Multiplicadores, em desenvolvimento na região. As atividades educativas a serem implementadas pelos Núcleos serão definidas de forma participativa em cada a comunidade escolar.

- Projeto de Treinamento dos Trabalhadores

Este projeto pretende informar e educar os trabalhadores, envolvidos nas atividades de operação e desativação do Complexo PDET, sobre os assuntos ambientais ligados a suas tarefas dentro da plataforma. Deste modo, espera-se contribuir para a prevenção e redução de impactos negativos e/ou aumento dos positivos, através da criação, nestes trabalhadores, de uma consciência de respeito ao meio ambiente. Este projeto está intimamente relacionado com as atividades já desenvolvidas pela empresa de segurança do trabalho e educação ambiental com os seus funcionários e colaboradores.

- Projeto de Desativação

Este projeto irá garantir que a desativação do empreendimento seja feita de acordo com as leis existentes à época da desativação e de maneira a causar o mínimo dano possível ao meio ambiente. Serão considerados aspectos técnicos, ambientais e de segurança, de acordo com padrões nacionais e internacionais. Inicialmente a desativação do Complexo PDET está dividida em fases que prevêm a desmontagem e retirada das unidades, desconexão e limpeza dos dutos, abandono dos dutos no local em sua posição original.

No entanto, tendo em vista a vida útil prevista para o empreendimento (30 anos), a empresa deverá adequar-se também tecnicamente com objetivo de empregar a tecnologia mais adequada para o sucesso da desativação do empreendimento.

- Plano de Gerenciamento de Risco

O Plano de Gerenciamento de Risco trata-se de um conjunto de medidas que visam a redução da frequência de qualquer tipo de acidente, inclusive os que envolvam derramamento de óleo. Estas medidas incluem inspeção e manutenção dos equipamentos, programas de capacitação técnica, planos de treinamento e simulados (considerados no Projeto de Treinamento dos Trabalhadores), registro e investigação de acidentes, entre outros.

- Plano de Emergência Individual

O Plano de Emergência Individual é formulado de modo que, em caso de derramamento acidental de óleo, a estrutura de resposta esteja preparada para conter a mancha, evitando que esta atinja ecossistemas sensíveis, identificados nos Mapas de Sensibilidade Ambiental e de Vulnerabilidade.

Na ocorrência de qualquer volume derramado para o mar, organizações e instituições deverão ser comunicadas do acidente. São realizados, também, procedimentos para treinamento da tripulação para resposta a um derramamento de óleo no mar.

Para este empreendimento foram elaborados dois Planos de Emergência Individuais: um para a PRA-1 e outro para o FSO, sendo que as ações previstas englobam as demais unidades e estruturas do Complexo PDET.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

contribuir efetivamente para a viabilidade ambiental deste empreendimento.

A elaboração do Estudo de Impacto Ambiental do Sistema de Rebombeio Autônomo e de escoamento dos Campos de Marlim Leste, Marlim Sul e Roncador, na Bacia de Campos permitiu identificar as interferências ambientais da instalação, operação e desativação deste empreendimento.

As avaliações apresentadas permitem considerar que os impactos reais e potenciais decorrentes das atividades deste empreendimento ocorrerão, em sua maioria, no entorno das unidades PRA-1/FSO/Monobóias e do seu sistema submarino.

É possível considerar que todos os impactos reais incidentes sobre o meio natural são negativos, porém 54% são de pequena importância. Os impactos mais significativos sobre o meio natural foram aqueles associados à instalação do sistema submarino. No entanto, foi previsto cuidado ambiental durante esta etapa da instalação, além de medidas de controle deste impacto.

Para o meio socioeconômico, foram identificados impactos reais negativos e positivos. Dentre os impactos reais negativos incidentes sobre o meio socioeconômico, 70% foram considerados de pequena importância.

Por outro lado, os impactos potenciais gerados por eventuais acidentes durante o período de operação são sempre negativos, tanto para o meio natural quanto para o meio socioeconômico. No entanto, os impactos potenciais incidentes sobre o meio natural podem ser considerados mais importantes que aqueles incidentes sobre o meio socioeconômico. Essas considerações podem ser visualizadas na Figura 26, através da gradação da intensidade cor vermelha nos campos referentes aos meios sobre os quais incidem os impactos.

A exploração do potencial petrolífero brasileiro, concentrado especialmente na Bacia de Campos, certamente, representa importantes interferências no meio ambiente. Também importantes, por outro lado, são os benefícios econômicos e sociais que esta atividade é capaz de gerar. Torna-se essencial, portanto, a adoção de medidas que busquem promover a sustentabilidade da exploração destes recursos, garantindo a conservação do meio ambiente.

A implementação das atividades de instalação, operação e desativação do Sistema de Rebombeio e Escoamento vem sendo desenvolvida de forma a promover esta sustentabilidade. Do ponto de vista técnico, pode-se considerar que as medidas mitigadoras e de controle, preventivas ou corretivas, propostas neste estudo ambiental, se implementadas adequadamente, poderão



Figura 26 Diagrama esquemático do processo de gestão ambiental da instalação do Sistema de Rebombeio e Escoamento do Óleo dos Campos de Marlim Sul e Roncador, na Bacia de Campos.