

II.7.1 - Projeto de Monitoramento Ambiental

Justificativa

A avaliação dos impactos ambientais referentes aos meios físico, biótico e socioeconômico da área de influência do Complexo PDET, na região nerítica da Bacia de Campos (RJ), revelou a ocorrência de impactos ambientais principalmente de baixa magnitude.

Os impactos negativos incidentes sobre a qualidade da água e do sedimento e sobre a biota marinha, durante as fases de instalação e desativação, apresentaram baixa à alta magnitude e média à grande importância. Assim, um Projeto de Monitoramento Ambiental destas fases do empreendimento torna-se essencial para acompanhar as alterações ambientais na área de influência, decorrentes tanto dos impactos previstos quanto de impactos imprevistos.

A obtenção de dados locais, através do Projeto de Monitoramento Ambiental no entorno do Complexo PDET, representa uma importante contribuição ao conhecimento técnico-científico das condições ambientais da Bacia de Campos (qualidade da água e comunidades biológicas). Além disso, gera informações relevantes para a avaliação da possível influência da instalação, permanência e retirada de equipamentos submarinos em águas brasileiras, considerando o período do empreendimento (cerca de 30 anos).

Objetivos

Geral

O Projeto de Monitoramento Ambiental proposto para a implantação do Complexo PDET, localizado a cerca de 60 milhas da costa, tem como objetivo geral fornecer subsídios para acompanhar as possíveis alterações ambientais na área de influência direta das atividades de instalação e desativação.

Específicos

- ★ Caracterizar as condições ambientais antes e após a instalação, bem como após a desativação do Complexo PDET;
- ★ Monitorar os potenciais impactos ambientais decorrentes da implantação do Complexo PDET, e de eventuais situações de emergência na área de influência;
- ★ Contribuir para o conhecimento das alterações ambientais possivelmente decorrentes da implantação do Complexo PDET.

Metas

O Projeto de Monitoramento Ambiental proposto para as atividades do Complexo PDET prevê o cumprimento de três metas principais, conforme relacionado a seguir:

- ★ Realização de 3 campanhas oceanográficas;
- ★ Determinação de variáveis físicas, químicas e biológicas da água;
- ★ Determinação de variáveis físicas, químicas e biológicas do sedimento.

Indicadores de Implementação das Metas

As metas propostas acima serviram como base para a seleção dos indicadores ambientais do Projeto de Monitoramento Ambiental. Além disso, o monitoramento destes indicadores visa ratificar os prognósticos ambientais efetuados na Seção II.6 deste EIA. Os indicadores ambientais selecionados são:

- ★ Qualidade da água do mar: variáveis físicas, químicas e físico-químicas;
- ★ Qualidade do sedimento marinho: variáveis físicas, químicas e físico-químicas;
- ★ Comunidades planctônicas (fito, zoo e ictioplâncton): riqueza, densidade e diversidade;
- ★ Comunidades bentônicas (fito e zoobentos): riqueza, densidade e diversidade.

Público-alvo

Considerando a natureza do Projeto de Monitoramento Ambiental, pode ser considerado como público-alvo todo o pessoal envolvido na equipe de planejamento e acompanhamento das atividades do Complexo PDET, bem como os trabalhadores das unidades PRA-1 e FSO.

De acordo com as exigências legais para os trâmites do processo de licenciamento ambiental da atividade, os dados gerados serão encaminhados ao órgão ambiental competente (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, Escritório de Licenciamento das Atividades de Petróleo e Nuclear – ELPN), também considerado parte do público-alvo deste Projeto.

Metodologia

No sentido de adequar, em princípio, a realização do Projeto de Monitoramento ao cronograma das atividades do Complexo PDET a serem desenvolvidas, foram considerados alguns pressupostos básicos, que nortearam a elaboração deste projeto:

- ★ Realização das atividades de ancoragem, instalação das estruturas no leito marinho e comissionamento das unidades;
- ★ Desativação do Sistema de Rebombeio e Escoamento, bem como a manutenção das linhas e âncoras instaladas no fundo.

A malha amostral foi definida de modo a cobrir a área de influência das instalações do Complexo PDET, ou seja, considerando o entorno das unidades e instalações submarinas associadas.

Considerou-se, ainda, a ocorrência de descarte ao mar do fluido de preenchimento dos oleodutos, a partir da PRA-1, ao final da fase de instalação. Porém, de acordo com a simulação de sua dispersão na água, com a sua alta biodegradação e com a avaliação de impactos apresentada na Seção II.6 deste EIA, a influência do fluido de preenchimento no ambiente foi considerada baixa.

De acordo com as especificidades inerentes a cada etapa da implantação do Complexo PDET, as atividades referentes ao monitoramento deverão focar as características físicas, químicas e biológicas da água do mar e do sedimento marinho.

O monitoramento será dividido em 3 (três) etapas: (1) caracterização, (2) pós-instalação e (3) pós-desativação.

O objetivo da Etapa 1 (caracterização), é garantir o conhecimento das condições ambientais locais sem a interferência da atividade de instalação do empreendimento e, assim, fornecer a base de dados para as avaliações futuras.

A campanha oceanográfica da Etapa 1, de caracterização, foi realizada em agosto de 2002, durante a fase de obtenção de dados primários para a realização do diagnóstico ambiental do EIA. Foram coletadas amostras de água nas isóbatas de 10, 70 e 150 m, e de sedimento nas isóbatas de 10, 30, 50, 70, 100 e 150 m. Nesta campanha, foram avaliadas a qualidade da água do mar e do sedimento marinho e as comunidades planctônicas e bentônicas, de forma a estabelecer um conjunto de dados controle do ecossistema nerítico a ser influenciado, antes da instalação do Complexo PDET.

Nas etapas pós-instalação e pós-desativação serão avaliadas a qualidade da água e do sedimento da área de influência da atividade de rebombeio e escoamento, bem como as comunidades planctônica (fito-, zoo- e ictioplâncton) e bentônica (fito- e zoobentos). A malha amostral levará em consideração a malha estabelecida para a etapa de caracterização, sendo feitos os devidos ajustes em virtude das alterações do projeto.

O monitoramento proposto contempla três atividades, conforme descrito a seguir: (1) amostragem de água do mar, sedimento marinho e das comunidades planctônica e bentônica; (2) análises laboratoriais; e (3) avaliação dos resultados obtidos. Tais atividades consolidam as Informações Ambientais do Sistema de Rebombeio Autônomo e Escoamento dos Campos de Marlim Leste, Marlim Sul e Roncador.

Malha Amostral

A definição da malha amostral para a avaliação ambiental da área de influência direta das atividades do Complexo PDET foi baseada na malha anteriormente definida para a Etapa 1 de caracterização, já realizada. Foram consideradas, também, as condições meteorológicas e oceanográficas locais, tais como a profundidade local (cerca de 106 m) e o regime de ondas e correntes (direção, sentido, velocidade).

Conforme apresentado na Seção II.6, a simulação do descarte do fluido de preenchimento considerou, de forma conservativa, o descarte único de todas as linhas alagadas com água aditivada (4.253 m³), cenário previsto para o final da fase de instalação deste empreendimento.

Segundo a modelagem, a maior distância alcançada pela pluma, após o descarte no ambiente, com concentração igual ou superior à CENO do biocida (0,003 ppm), foi de 800 m de afastamento da PRA-1, estendendo-se até uma profundidade máxima de 50 m. Concentrações superiores à CL50 do biocida (0,93 ppm) foram observadas até cerca de 350 m da PRA-1, entre as profundidades de 20 m e 30 m (Figuras II.6.1-13 e II.6.1-15).

Assim, para acompanhar as possíveis alterações no ambiente do entorno das unidades do Complexo PDET, incluindo aquelas relativas ao descarte do fluido de preenchimento das linhas, descartado a partir da PRA-1, foram estabelecidos 14 pontos de coleta, sendo 1 (um) a 1 Km ao norte do Complexo, 6 (seis) no entorno de, no mínimo, 500 m das instalações submarinas das monobóias e do FSO, 5 (cinco) na área da pluma do descarte do fluido de preenchimento das linhas, e 2 (dois) a leste da PRA-1, entre as isóbatas de 100 m e 150 m, localizadas a uma distância de 4.350 m e 7.250 m da PRA-1, respectivamente. Esses últimos dois pontos foram considerados na Etapa 1 de caracterização ou pré-monitoramento (Figura II.7.1-1 e Quadro II.7.1-1).

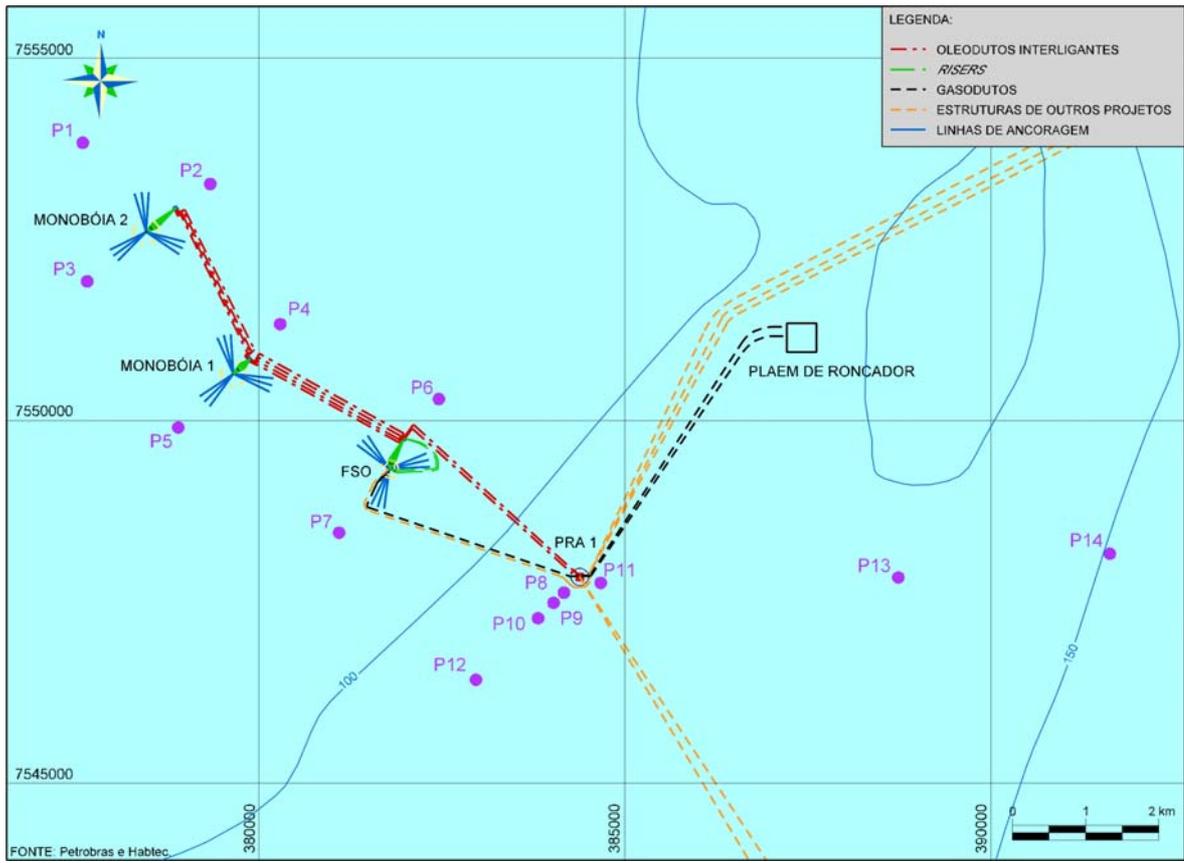


Figura II.7.1-1 - Estações de coleta de água e sedimento na área de influência do Sistema de Rebombeio e Escoamento.

Fonte: PETROBRAS; PETROBRAS/HABTEC (2002a).

Quadro II.7.1-1 - Malha amostral das estações de coleta de água e sedimento.

PONTO DE COLETA	CARACTERÍSTICAS
1	Distância de 1.000 m ao norte-noroeste da Monobóia 2 (Controle).
2	A 500 m da Monobóia 2 (*), na direção oposta da corrente predominante (N-NE).
3	A 500 m da Monobóia 2 (*), na direção da corrente predominante (S-SW).
4	A 500 m da Monobóia 1 (*), na direção oposta da corrente predominante (N-NE).
5	A 500 m da Monobóia 1 (*), na direção da corrente predominante (S-SW).
6	A 500 m do FSO (*), na direção oposta da corrente predominante (N-NE).
7	A 500 m do FSO (*), na direção da corrente predominante (S-SW).
8	A 300 m da PRA-1 (**), na direção da corrente predominante (CL50 do biocida).
9	A 500 m da PRA-1 (**), na direção da corrente predominante (CL50 e CENO do biocida).
10	A 800 m da PRA-1, na direção da corrente predominante (CENO do biocida).
11	A 300 m da PRA-1, 90° leste da estação 8.
12	A 2.000 m da PRA-1, na direção da corrente predominante (S-SW).
13	4350 m a leste da PRA-1, na isóbata de 100 m (P-15 da Etapa 1).
14	7250 m a leste da PRA-1, na isóbata de 150 m (P-21 da Etapa 1).

(*) A distância de 500 m deve ser medida a partir das estruturas alocadas no fundo (dutos, PLEM's, linhas de ancoragem).

(**) Caso haja risco de interação entre os equipamentos de coleta de sedimento e as estruturas submarinas alocadas no fundo, estes pontos deverão considerar somente coleta de água e plâncton.

O Ponto P1, localizado 1000 m ao norte do Complexo PDET, será o ponto-controle das condições locais, distância considerada suficiente para garantir amostragem em águas e sedimento livres de qualquer interferência do Complexo PDET. Aliado à distância do Complexo PDET, sua localização em área oposta ao sentido preferencial da corrente local é outra garantia de ausência de interferência do empreendimento na área do ponto P1.

A distância de 500 m entre os Pontos P2 a P7 e as estruturas submarinas associadas às monobóias e o FSO foi determinada como sendo a de segurança mínima necessária para evitar interação entre as estruturas instaladas e o equipamento de coleta de sedimento a ser lançado.

A definição dos pontos P8 a P12 foi baseada, principalmente, nos resultados obtidos na modelagem matemática da dispersão do fluido (Seção II.6 - item II.6.1). Foram consideradas, também, as condições meteorológicas e oceanográficas locais que influenciam a dispersão do fluido, tais como a profundidade local (cerca de 106 m) e o regime de ondas e correntes (direção, sentido e velocidade).

Segundo a modelagem, a maior distância alcançada pela pluma produzida após o descarte no ambiente foi de 800 m de afastamento a partir da PRA-1, alcançando uma profundidade máxima de 50 m, na concentração da CENO que é 0,001 ppm (Figuras II.6.1-13 e II.6.1-15). Concentrações superiores à CL50 foram estimadas a serem encontradas em até 350 m de distância da PRA-1, na camada entre 10 e 30 metros de profundidade.

Assim, para acompanhar as possíveis alterações no ambiente decorrentes do descarte do fluido de preenchimento, utilizando os resultados obtidos pela modelagem da dispersão da pluma, foram estabelecidos quatro pontos de amostragem a partir do ponto de lançamento, na direção da corrente superficial predominante (P8, P9, P10 e P12), e um controle (P11) a leste da PRA-1 (Figura II.7.1-1; Quadro II.7.1-1). Normalmente, pontos-controle são estabelecidos na direção oposta à corrente. Porém, como é observada a chegada de oleodutos e gasodutos na PRA-1 na direção oposta a da corrente, foi necessário remanejar a localização do ponto-controle, visando a segurança durante a operação de amostragem de sedimento.

Os pontos P8, P9, P10 e P12 foram determinados de acordo com o limite da área da pluma de descarte, no sentido preferencial da corrente, considerando a CL50 (P8 - a 300 m da PRA-1), a CENO (P9 - a 500 m da PRA-1), a região com concentrações inferiores a CENO (P10 - a 800 m da PRA-1) e a área sem interferência do fluido de acordo com a modelagem (P12 - a 2000 m da PRA-1), onde o fluido de preenchimento terá sido completamente diluído na água do mar.

Um ponto localiza-se fora da direção do descarte (controle) de modo a validar o modelo utilizado para a previsão dos impactos referentes ao aspecto “descarte do fluido de preenchimento”. Portanto, além de acompanhar as alterações no ambiente, os pontos determinados para o entorno da PRA-1 também servirão de base para confirmação dos resultados obtidos na modelagem matemática.

Os Pontos P13 e P14 foram amostrados durante a Etapa 1, de caracterização (P15 e P-21, respectivamente). De acordo com a localização atual do Complexo PDET, tais pontos, localizados nas isóbatas de 100 e 150 m, respectivamente, foram considerados os mais próximos para inclusão na malha referente às próximas Etapas (2 – pós-instalação; e 3 – pós-desativação).

Com exceção do ponto P1, localizado ao norte do Complexo PDET, e dos pontos já amostrados durante a Etapa pré-monitoramento (P13 e P14), as demais estações poderão ser móveis levando-se em conta as possíveis estruturas submarinas já instaladas, as distâncias entre os pontos de coleta e as unidades do Complexo PDET, bem como o sentido predominante da corrente.

A localização dos pontos P2 a P7 foi estabelecida de modo a permitir a validação da avaliação do impacto sobre a comunidade bentônica pela ressuspensão do sedimento, em decorrência da instalação das estruturas submarinas. De acordo com a descrição do impacto de alteração da qualidade da água pela ressuspensão do sedimento, foi previsto um deslocamento do sedimento ressuspenso até 116 m no sentido preferencial da corrente. Como, por questões de segurança, não é possível amostrar sedimento em área tão próxima às estruturas instaladas no fundo, a amostragem a 500 m da estrutura submarina mais próxima permitirá identificar se a estimativa do limite da interferência sobre a biota (116 m) está correto.

A malha amostral definida quanto à distância do ponto de lançamento do fluido de preenchimento (Pontos P8 a P12) não será fixa, uma vez que a dispersão do fluido depende das correntes superficiais no momento da amostragem. Antes do início da coleta, serão realizadas perfilagens com correntômetro, subsidiando o estabelecimento dos pontos amostrais, que serão, então, georeferenciados.

Com relação às profundidades de coleta para análises físicas e químicas, é indicada, para todos os pontos, a amostragem em 3 profundidades (superfície, meio e fundo), conforme realizado na Etapa 1 (de caracterização). Para o “meio”, deverá ser considerada a profundidade de 30 m, onde, segundo a modelagem apresentada no item II.6.1.B deste EIA, há maior influência vertical da pluma.

Para a análise da comunidade planctônica serão realizados arrastos acima da termoclina, amostrando os organismos representantes da Água Tropical (AT). De acordo com a modelagem matemática de dispersão do fluido, esta camada será possivelmente a mais influenciada pelo descarte do fluido de preenchimento.

Deverá ser feita a determinação do perfil vertical de temperatura e salinidade até próximo ao fundo, através do perfilador CTD (*Conductivity, Temperature,*

Depth), principalmente para identificação da presença da termoclina para posterior arrasto de plâncton.

Cronologia das Campanhas Oceanográficas

O planejamento das amostragens foi estabelecido de acordo com o cronograma das atividades do Complexo PDET.

O Quadro II.7.1-2, a seguir, apresenta a previsão das campanhas de campo. A primeira campanha (Etapa 1 - pré-monitoramento) foi realizada em agosto de 2002, sendo coletadas amostras de água do mar, comunidade planctônica, sedimento marinho e comunidade bentônica, cujos resultados foram utilizados para a elaboração do Diagnóstico Ambiental (II.5) deste EIA.

O término das atividades de instalação e o desalagamento do fluido de preenchimento estão previstos para maio de 2007 e a desativação para 2037. As campanhas a serem realizadas nas Etapas 2 e 3 (pós-instalação e pós-desativação, respectivamente) deverão ser realizadas na mesma estação do ano em que foi realizada a Etapa 1 (inverno), para permitir melhor comparação entre os resultados obtidos ao final do Projeto.

Após o cumprimento da Etapa 2 deverá ser feita uma avaliação crítica dos resultados, de forma a efetuar possíveis ajustes na periodicidade e variáveis amostradas previstas neste projeto. Caso seja identificada alteração ambiental decorrente da atividade de instalação do Complexo PDET, novas campanhas de monitoramento ambiental serão previstas para o devido acompanhamento do ecossistema local. Desta forma, as datas das campanhas sintetizadas no Quadro II.7.1-2 poderão ser reestruturadas.

Quadro II.7.1-2 - Períodos previstos e características das amostragens na área de influência do Sistema de Rebombeio e Escoamento.

CAMPANHA	DATA DA COLETA*	COMPARTIMENTO MONITORADO	OBSERVAÇÕES
1 ^a	2º semestre/2002	Água, plâncton, sedimento e bentos	Antes da implantação do Complexo PDET
2 ^a	2º semestre/2007	Água, plâncton, sedimento e bentos	Pós-instalação do Complexo PDET
3 ^a	2º semestre/2037	Água, plâncton, sedimento e bentos	Pós-desativação do Complexo PDET

* Considerando o fim da atividade no 1º semestre de 2037.

Metodologia de Amostragem

a) Coletas de Água

Na coleta de água para análise das variáveis físicas e químicas serão utilizadas garrafas de Niskin de 10 L. Para a amostragem de hidrocarbonetos, para evitar contaminações, amostras de água deverão ser coletadas com garrafas Go-Flo (rinsadas com água MilliQ®, entre os diferentes pontos de amostragem).

As coletas deverão ser realizadas nas profundidades definidas acima (superfície, 30 m e fundo), onde cada amostra de água coletada com as garrafas será dividida em sub-amostras para análises *in situ* e em laboratório.

Todos os frascos com material para posterior análise deverão ser hermeticamente fechados, etiquetados e mantidos em geladeira ou freezer, até serem enviados para os respectivos laboratórios. Observa-se que durante as coletas devem ser preenchidas planilhas, pré-elaboradas, com a identificação de cada amostra coletada, segundo as informações contidas em cada frasco.

b) Fitoplâncton

Para as amostras destinadas à análise quali-quantitativa da comunidade fitoplanctônica, 2 L de água serão coletados em frascos tipo *pet*, a partir das garrafas de Niskin, nas três profundidades. Estas amostras serão fixadas com formaldeído tamponado com bórax, a uma concentração final de 2% (v/v).

c) Zooplâncton

As amostras para análise quali-quantitativa da comunidade zooplanctônica serão coletadas através de arrasto vertical com rede cilíndrico-cônica de 200 µm de malha. Os arrastos serão realizados da termoclina (delimitada pela perfilagem do CTD), em direção à superfície. Para medição do volume de água filtrado pela rede, um fluxômetro, será acoplado na região central da boca da rede.

As amostras serão acondicionadas em frascos de polietileno (500 mL de capacidade) e fixadas com formaldeído tamponado com bórax, a uma

concentração final de 4% (v/v) (40 mL para cada frasco). As medições do fluxômetro, bem como o tempo de arrasto e o horário da coleta, serão anotados em planilha específica de forma a estimar o volume de água filtrado pela rede.

d) *Ictioplâncton*

A análise quali-quantitativa da comunidade ictioplanctônica (larvas e ovos de peixes) será realizada em amostras coletadas através de arrasto oblíquo com rede bongô (dupla rede cilíndrico-cônica) de 330 μm e 500 μm de malha. Assim como nas coletas de zooplâncton, os arrastos serão realizados da termoclina (definida pela perfilagem do CTD) em direção a superfície.

A rede bongô é um equipamento de coleta do ictioplâncton utilizada por McGowan & Brown (1966), é recomendado pela FAO (*Food and Agriculture Organization*) por apresentar boa hidrodinâmica, o que permite uma maior velocidade de arrasto, minimizando, desta forma a fuga de organismos durante a amostragem.

As amostras coletadas serão acondicionadas em frascos de polietileno (500 mL de capacidade) e fixadas com formaldeído tamponado com bórax, a uma concentração final de 4% (v/v) (40 mL para cada frasco). As medições do fluxômetro, bem como o tempo de arrasto e o horário da coleta, serão anotados em planilha específica de forma a estimar o volume de água filtrado pela rede.

e) *Coletas de Sedimento e Bentos*

As amostras deverão ser coletadas com equipamento do tipo Box-Corer, através de triplicata por ponto de amostragem, de modo a obter réplicas aleatórias da comunidade bentônica. Para as variáveis físicas e químicas, basta amostrar o sedimento coletado em uma réplica.

O sedimento coletado deverá ser quarteado, sendo $\frac{3}{4}$ da amostra das três réplicas destinada à avaliação da comunidade bentônica e $\frac{1}{4}$ da amostra da 1ª réplica para a avaliação física e química.

As amostras de sedimento destinadas à avaliação da comunidade bentônica deverão ser peneiradas, de forma a proceder a triagem dos organismos

presentes, que deverão ser preservados em formol a 4% tamponado para posterior identificação.

Cabe mencionar que, em função dos resultados das primeiras amostragens e possíveis alterações na localização das estruturas submarinas a serem instaladas, poderão ser efetuadas adequações na localização dos pontos de coleta.

Variáveis medidas em campo

As variáveis físicas e químicas a serem monitoradas em campo, na água e no sedimento, bem como a metodologia adequada, são apresentadas no Quadro II.7.1-3 Além disto, durante as campanhas do Projeto de Monitoramento, variáveis meteorológicas, tais como a intensidade e a direção dos ventos e a temperatura do ar, deverão ser aquisitadas.

Os dados coletados em campo deverão ser registrados em fichas próprias, previamente elaboradas, constando as variáveis medidas em campo.

Quadro II.7.1-3 - Variáveis físicas e químicas a serem monitoradas em campo e metodologia de determinação.

COMPARTIMENTO	VARIÁVEIS	METODOLOGIA
Água	transparência	Disco de secchi
	Temperatura	CTD
	Salinidade	CTD
	Densidade da Massa d' Água	CTD
	Oxigênio dissolvido	Oxímetro
	pH	pHmetro
	Correntes	correntômetro
Sedimento	Potencial Redox (Eh)	Medidor de Eh
	pH	Medidor de pH

Análises Laboratoriais

a) Água do Mar

As variáveis físicas, químicas e biológicas a serem analisadas na água, bem como a indicação da metodologia de análise a ser utilizada, constam do Quadro II.7.1-4.

Quadro II.7.1-4 - Variáveis físicas, químicas e biológicas a serem monitoradas na água, com suas respectivas metodologias de análise em laboratório.

VARIÁVEIS	LABORATÓRIO
Físicas e Químicas	
Carbono Orgânico Total (COT)	Analisador de carbono
Fenóis	Cromatografia
Hidrocarbonetos Totais de Petróleo (HTP's)	Cromatografia
Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA's)	Cromatografia gasosa/fluorescência de UV
Nutrientes (amônio, nitrato, fosfato, nitrito e silicato)	Espectrofotometria
Sulfetos	Cromatografia de íons por detecção amperométrica
Material Particulado em Suspensão (MPS)	Gravimetria
Clorofila <i>a</i>	Espectrofotometria
Biológicas	
Plâncton	
Fitoplâncton (Densidade e Composição Específica)	Microscopia (Ütermohl)
Ictioplâncton (Densidade e Composição Específica)	Microscopia estereoscópica
Zooplâncton (Densidade e Composição Específica)	Microscopia estereoscópica

b) Sedimento

As variáveis físicas, químicas e biológicas a serem analisadas no sedimento, bem como a indicação da metodologia de análise a ser utilizada, constam do Quadro II.7.1-5.

Quadro II.7.1-5 - Variáveis físicas, químicas e biológicas a serem monitoradas no sedimento, com suas respectivas metodologias de análise em laboratório.

VARIÁVEIS	LABORATÓRIO
Físicas e Químicas	
Granulometria	Peneiramento e decantação
Nitrogênio	Colorimétrico
Fósforo	Colorimétrico
Carbono orgânico total	Analizador de carbono
Metais pesados	Espectrofotometria
HTP	Cromatografia gasosa
HPA	Cromatografia gasosa
MCNR	Cromatografia gasosa
Biológicas	
Comunidade bentônica	Microscopia estereoscópica

Etapas de Execução

O desenvolvimento do Projeto de Monitoramento Ambiental compreende a execução de atividades de rotina e atividades referentes a situações de emergência, como derramamento acidental de óleo.

A seguir, apresentam-se as etapas de execução do Projeto:

- ★ ETAPA 1 - Antes da implantação do Complexo PDET: Esta etapa, já realizada, trata-se da caracterização do ambiente marinho nas proximidades das instalações do Complexo PDET, e envolveu a coleta de amostras de água do mar, comunidade planctônica, sedimento marinho e comunidade bentônica em 21 pontos distribuídos entre as isóbatas de 10, 30, 50, 70, 100 e 150 m na Bacia de Campos;
- ★ ETAPA 2 - Após as atividades de instalação: Monitoramento da área próxima ao empreendimento visando conhecer e avaliar os eventuais efeitos decorrentes da atividade de instalação no meio ambiente, através da coleta de amostras de água do mar, comunidade planctônica, sedimento marinho e comunidade bentônica,;

- ★ ETAPA 3 - Após as atividades da operação (desativação do Complexo PDET): Monitoramento da região a fim de avaliar a evolução das condições ambientais após a finalização das atividades ;
- ★ Durante eventual situação de emergência: Monitoramento da região visando conhecer e avaliar os efeitos ambientais decorrentes, através da coleta de amostras superficiais e/ou de profundidade, definidas conforme o caso.

Recursos Necessários

Para o desenvolvimento do Projeto de Monitoramento Ambiental, serão necessários, basicamente, os seguintes recursos:

- ★ *Embarcação*: navio oceanográfico ou adaptado para a realização de campanhas oceanográficas, contendo equipamentos adequados para a amostragem;
- ★ *Equipamentos*: garrafas Niskin e Go-Flo, CTD, coletor de sedimento tipo Box Corer, disco de Secchi, turbidímetro, medidor de pH, oxímetro, redes de plâncton, jogo de peneiras, bomba a vácuo, EPI's, equipamentos fotográficos;
- ★ *Material de consumo*: vidraria de laboratório, reagentes, frascos de polietileno, caixas térmicas, sacos plásticos, papel poliéster, formaldeído e álcool 70%;
- ★ *Cartografia*: imagens de satélite e cartas náuticas;
- ★ *Laboratórios*: especializados e certificados para execução de análises físicas, químicas, físico-químicas, biológicas e de toxicidade;
- ★ *Pessoal*: técnicos e consultores especializados.

Acompanhamento e Avaliação

O Projeto de Monitoramento Ambiental deverá ser avaliado através de relatórios técnicos de andamento de cada campanha, abrangendo os resultados obtidos, além da avaliação completa das condições ambientais encontradas.

É importante, também, a elaboração de um relatório final de avaliação que contemple os resultados de todas as campanhas, visando uma análise integrada do ambiente associada à atividade de produção.

Assim, de acordo com o cronograma das campanhas, deverão ser apresentados os seguintes relatórios:

- ★ *Relatórios de campanha:* Deverão ser apresentados após cada campanha oceanográfica e conter a descrição da campanha oceanográfica desenvolvida durante o monitoramento, as metodologias empregadas, a contabilização das amostras obtidas, assim como sinalizar possíveis problemas operacionais encontrados.
- ★ *Relatório de Resultados* - Deverão ser apresentados todos os dados obtidos após avaliação dos laboratórios, contemplando todos os parâmetros e informando o possível nível de influência do empreendimento sobre o ambiente, através da apresentação dos resultados, discussão e conclusão.
- ★ *Relatório final:* Deverá ser apresentado ao final da desativação do Complexo PDET, compreendendo uma análise comparativa e integrada das 3 etapas do monitoramento, informando as condições ambientais.

Inter-Relação com Outros Projetos

O Projeto de Monitoramento Ambiental apresentará interfaces com outros projetos como, por exemplo, os Projetos de Controle de Poluição (item II.7.2), de Comunicação Social (item II.7.3), de Treinamento dos Trabalhadores (II.7.5), de Desativação (II.7.6), bem como com o Plano de Emergência Individual (II.9).

Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos

A legislação ambiental brasileira aponta para a necessidade da realização de um monitoramento desta natureza, conforme indicam os diplomas legais indicados a seguir.

- ★ Resolução CONAMA N° 237/97 – regulamenta o sistema nacional de Licenciamento Ambiental;
- ★ Decreto N° 2.508/98 – promulga a Convenção Internacional para a prevenção da poluição causada por navios (MARPOL);
- ★ Decreto N° 1.530/95 – Convenção dos Direitos do Mar;
- ★ Resolução CONAMA N° 357/05 – dispõe sobre a classificação dos corpos d’água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes;
- ★ Lei N° 10.165/00 – define o procedimento do Relatório Final de Atividades Poluidoras, quanto à quantificação de emissões, efluentes e resíduos;
- ★ Lei N° 3.179/99 – especifica penalidades para danos ambientais;
- ★ Portaria ANP N° 014/00 – procedimentos para comunicação de acidentes em atividades de petróleo;
- ★ Resolução CONAMA N° 269/00 – uso de dispersantes químicos em derramamentos de óleo em alto mar;
- ★ Resolução CONAMA N° 009/93 – disposição de óleos usados ou contaminados;
- ★ Resolução CONAMA N° 293/01 – Plano de Emergência Individual.

Cronograma Físico

O cronograma global de implantação do Projeto de Monitoramento Ambiental é apresentado a seguir.

ATIVIDADES	2007					2037				
	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
Empreendimento										
Final da Instalação										
Final da Operação										
Monitoramento										
Mobilização										
Campanhas oceanográficas										
Análises laboratoriais										
Relatórios de Campanha										
Relatório de Resultados										
Relatório Final										

Responsabilidade Institucional pela Implementação do Projeto

A implementação do projeto é de responsabilidade da UN-RIO (Unidade de Negócios de Exploração e Produção do Rio de Janeiro) da Petrobras (Petróleo Brasileiro S/A).

Endereço: Rua General Canabarro nº 500- 10º andar – Maracanã
Rio de Janeiro – RJ – CEP 20.271-900
Telefones: (021) 3876 1634. Fax.: (021) 3876 1244.

Responsáveis Técnicos

Encontra-se relacionada, a seguir, a listagem dos responsáveis técnicos pela elaboração do Projeto de Monitoramento Ambiental:

	NOME	ÁREA PROFISSIONAL	REGISTRO PROFISSIONAL	CADASTRO IBAMA
1	<i>Viviane Severiano dos Santos</i>	Bióloga Marinha	CRBio-2 nº 32.365/02	210150

Referências Bibliográficas e Citações

BERMUDEZ, R., 1994. **LOOP Performing well environmentally: Louisiana superport handles 12% of U.S. Crude Oil imports.** Disponível em: <www.leeric.lsu.edu/le/cover/lead054.htm>, visitado em Julho/2005.

EPA, 2000. **Proposed National Pollutant Discharge Elimination System (“NPDES”) General Permit No CAG280000 for Offshore Oil and Gas Exploration, Development and Production Operations off Southern California.**

_____ 2001. **Final report: Interlaboratory variability study of EPA short-term chronic and acute whole effluent toxicity test methods, Vol1.** EPA-821-B-01-004.

MFD – Marine Facilities Division, 2003. **Marine terminal monitoring and annual inspections**, California State Lands Commission. 4p. Disponível em: <www.socp.org/archive/3-5-03/Presentation-3-5-03/KM_CSLC-MFD.doc>, visitado em Julho/2005.

_____ 2005. **Environmental Review**, California State Lands Commission. 7p. Disponível em: <www.slc.ca.gov/Division_Pages/MFD/mfd.pdf>, visitado em Julho/2005.

UKOOA, 1999. **United Kingdom Offshore Operators Association**, Environmental Report.